Naturwissenschaftliche Volksbücher.

Band II.

Aus dem Reiche der Naturwissenschaft

von

A. Bernstein.

Band II.

Aus dem Reiche

der

Naturwissenschaft.

Für

Jedermann aus dem Volke

von

A. Bernstein.

Zweiter Band.

Berlin.

Verlag von Franz Duncker.

(W. Besser's Verlagshandlung.)

1854.

Inhaltsverzeichniß.

Etwas vom Erdleben.

I. Das Leben der sogenannten „todten Natur."

Indem wir vom „Erdleben" sprechen, meinen wir damit nicht das Leben der Geschöpfe, die auf dem Erdenrund sich bewegen; wir meinen vielmehr das Leben der Erde selber. Denn das, was man die „todte Natur" zu nennen pflegt, ist nach der Erkenntniß der neuern Zeit keineswegs wirklich todt, sondern lebt ein eigenthümliches Leben, entwickelt sich, verändert sich, nimmt fort und fort andere Gestaltung an und steht mit dem Gesammtleben der Natur in innigstem Einklang.

Wäre die Erde todt, so würde es kein Leben auf ihr geben; lebte die Erde nicht, so wäre sie auch unbelebt. Sie würde weder Pflanzen noch Thiere noch Menschen erzeugen, erhalten und wieder in ihren Schooß aufnehmen können. — Freilich ist das Leben der sogenannten „todten Natur" ein anderes, als das, welches man gewöhnlich mit Leben bezeichnet, und wir kennen dieses Leben der Erde noch so wenig, und haben bisher nur so kleine Bruchstücke desselben erfassen gelernt, daß die Wissenschaft auf dem jetzigen Standpunkt in nur bescheidenem Maße Antwort zu geben weiß auf die Fragen, die die Wißbegierde der Menschen an sie stellt.

Die Erdoberfläche, auf der wir leben, war nicht immer so beschaffen, wie sie jetzt ist. Die Luft, die die Erde umgiebt, war ehedem eine andere als die jetzige. Die Pflanzen anders als die, die jetzt unter uns gedeihen. Die Thierwelt war eine von der unsrigen verschiedene, und der Mensch? — — es war ehedem eine Zeit, wo er noch gar nicht auf der Erde existirte, und sicherlich war das Menschengeschlecht, als es auftrat, ein anderes als das jetzige.

Ist dem aber so — und hierüber herrscht in der Wissenschaft nicht mehr der geringste Zweifel — dann darf man nicht glauben, daß die Erde fortan und in aller Ewigkeit so bleiben wird, wie sie ist; daß Luft und Wasser und Wärme und Thiere und Menschen in Form und Wesen unabänderlich für alle Ewigkeit so fortbestehen werden, sondern wir haben das Recht, darauf zu schließen, daß die Veränderungen, die sich nach bestimmten Gesetzen bisher entwickelt haben, noch ferner einwirken und Umgestaltungen hervorrufen werden, die wir jetzt kaum zu ahnen vermögen.

War die Erde einmal anders und ist sie bis jetzt anders geworden, weshalb sollte man annehmen, daß sie nicht noch ferner sich umgestalten wird? Und findet eine solche Umgestaltung statt, und nach bestimmten Gesetzen statt, so darf man sich nicht mehr sträuben, diese Umwandlung mit dem Namen eines Lebens zu bezeichnen.

Große Gebiete der Erde, die ehedem vom Wasser bedeckt waren, liegen jetzt als trockener Boden vor uns. Ja, hohe Gebirge, die gegenwärtig von Wolken umhüllt emporragen, tragen die unverkennbarsten Spuren, daß sie ehedem auf dem Boden des Meeres gelegen haben. Sandsteinblöcke, die ganze Gebirgsketten ausmachen, auf denen jetzt riesige Bäume wurzeln, die Vögel des Himmels woh-

nen und die neugierigen Menschen herumwandeln, um von der Höhe hinabzublicken in die sonnige Ebene des flachen Landes, — diese Sandsteinblöcke waren ehedem lockerer loser Sand auf dem Grunde eines Meeres, welcher Muscheln der Schalthiere in sich aufgenommen, in welchem Knochen von Fischen liegen geblieben sind. Und dieser lockere lose Sand, in dem sich unzählige Reste eines ehemaligen Lebens erhalten haben, ist erst nach vielen Millionen von Jahren auf dem Boden des Meeres zu Stein geworden, und wurde dann durch eine innere Kraft der Erde emporgerichtet als Felsgebirge, die der Mensch wie ein Gebirge der Urwelt anstaunt und als ein Bild unveränderlicher Ewigkeit betrachtet.

Und Gebiete, die heute unter dem Meeresspiegel liegen, sie haben ebenso unzweifelhaft einmal dem Licht und der Luft angehört und waren der feste Boden für die vorweltliche Thier- und Pflanzenwelt, die die Reste ihres Daseins darin zurückgelassen. Das Meer hat das jetzt begraben, was die Erde einst in ihren Schooß aufgenommen. Denn das Meer, das uns wie ein Bild der Unendlichkeit erscheint, hat sich verändert.

Sind aber die Berge nicht ewig, und ist das Meer nicht unendlich vor dem Forscherblick der Wissenschaft, so ist in ihrer Veränderung ein inneres Leben thätig — und darum wollen wir das Kapitel vom Erdleben beginnen mit der Thätigkeit der Erde in Bildung der Gebirge und der Meere.

II. Wie entstehen die Berge und die Meere?

Die Berge sind nicht ewig und die Meere sind nicht unendlich. Die Berge sind erst groß geworden und werden noch immer größer, und die Meere sind in ihrem

Sein und Wesen der ewigen Umwandlung ausgesetzt. Es fehlte nur bisher der beobachtenden Menschheit der Blick für die Geschichte dieser Umwandlungen und die Wissenschaft hat unendliche Mühe, der Natur in ihren kleinen Wirkungen und großen Folgen mit sicherem Blicke nachzuspüren, um das Leben der Erde darin erkennen zu lassen.

Wie aber sind die Berge entstanden? Wie sind die Meere geworden? Wie entstehen die Berge noch immer und verändern sich noch immer die Meere?

Die Berge sind entstanden und entstehen noch immer durch das Feuer, das im Innern der Erde eingeschlossen ist und das zuweilen durch Vulkane, die man im gewöhnlichen Leben feuerspeiende Berge nennt, zum Ausbruch kommt. Die Meere werden gebildet von Wasser, das auf der Oberfläche der Erde ist, aber sie werden auch verändert durch dasselbe Wasser und seine Wirkungen, das seine Ufer und seine Tiefen unausgesetzt umspült und unterwühlt.

Wir werden von der Bildung der Berge und der Meere noch ein Näheres unsern Lesern darzulegen suchen. Für jetzt jedoch wollen wir den Kampf schildern, der zwischen den Bergen und den Meeren geführt wird; ein Kampf, bei welchem die Quellen, die Flüsse und Ströme einerseits und andererseits die Luft, die Alles umschließt, ihre große unendliche Rolle spielen.

Von den Bergen, die von einer gewaltigen Kraft im Innern der Erde emporgetrieben worden, daß sie sich hoch aufrichteten über das allgemeine Erdenrund, von diesen Bergen wäscht der Regen unausgesetzt kleine Theile ab. Selbst die härtesten Steine verwittern an ihrer Oberfläche durch die Luft und die Feuchtigkeit derselben. Die Oberfläche aller Steine sieht fast immer anders aus, als

ihr Inneres, denn diese Oberfläche ist immer im Verwittern, im Zerkrümeln begriffen. Felsen, die bis in die Wolken hineinragen, sind bestimmt, nach Millionen von Jahren dem Erdboden gleich gemacht zu werden. Die Wolken, die sie umhüllen, sind die Zeugen ihrer fortwährenden langsam vor sich gehenden Zerstörung. Was in stiller feuchter Luft von den Felsen verwittert, führt der trockene Wind als feinen Staub davon und wäscht der Regen herunter, um es am Fuße der Gebirge abzulagern. Daher ist am Fuße der meisten Gebirge ein reiches Fruchtland verbreitet, denn aus den verwitterten Gesteinen wird eine fruchtreiche Erddecke. Die dürren Felsen, die ein Bild des starren Todes sind, werden nach ihrer Verwitterung gesegnet und bilden einen üppigen Grund, auf dem ein Pflanzen-Paradies gedeiht.

Sammelt sich aber der Regen auf den Höhen der Berge, in kleinen Vertiefungen, die ihm den Ablauf zur Erde versperren, so sucht das ruhelose Wasser seinen Weg durch alle Spalten des Felsens, durch alle Lücken der Gesteine und sickert hindurch durch Sand- und Erdlagen und bricht dann an einer tiefer liegenden, oft sehr fernen Stelle als schwacher Berg-Quell heraus an das Licht des Tages, um das Gestein unter ihm zu überrieseln, durch Rinnen und Hohlgänge und ausgespülte Dämme bald zu stürzen, bald zu fließen, bald sich hindurch zu winden, bis er Genossen findet, die gleichen Weges mit ihm ziehen und sich zu einem größern Quell vereinen, der einem Bache zueilt.

Wo eilt der Bach hin? Der Bach schlängelt sich so lange durch's Land, bis er einen Strom findet, der das Wasser verschiedener Bäche in sich aufgenommen hat, und der Strom eilt dem Meere zu, um in dessen unendlichem Becken sich zu verlieren und das ewig volle und dennoch

ewig dürstende Meer mit seinen Gewässern speisen zu helfen.

Aber jeder Regen und jeder Quell und jeder Bach und jeder Strom und jeder Fluß führt kleine aufgelöste oder losgelöste Theilchen der festen Gebirge mit sich hinab zum Meere. Was auf dem weiten Wege zu beiden Seiten der Ufer oder in der Tiefe abgelagert wird, reißt das nächste Wasser bei vollerem Strom wieder weiter fort, und so fließt und strömt und stürzt und wirbelt fort und fort das im Vergehen begriffene Gebirge ins Meer hinab, und so sind die himmelanragenden Felsen bestimmt, vernichtet und vom Meere verschlungen zu werden.

III. Die Wirkung entgegengesetzter Kräfte auf die Erde.

Die Berge also zerfallen und fließen mit den Gewässern in kleinen losgelösten Theilen ins Meer.

Das Meer aber sammelt in seinen tiefen Abgründen alle jene kleinen Gesteintheilchen wieder. Sie fallen zu Boden, wenn es auch Jahre lang dauern mag, bevor ein Körnchen hinab gelangt in den tiefen Abgrund. Ist es jedoch hinabgelangt in die Tiefe, die der Mensch in seinem Scharfblick noch nicht erforscht hat, so findet es daselbst die Genossen, die vor ihm seit Millionen Jahren sich hingelagert haben und durch den Druck der eigenen Schwere und durch die Last des über ihnen liegenden Wassers sich versteinern und so fest an einander gepreßt werden, daß sie wiederum bilden, was sie ehedem gewesen, daß sie wiederum in der Tiefe Felsen werden, wie sie es ehedem waren, als sie hoch in die Luft emporragten.

Verschlingt das Meer demnach die Felsen, so verdrängen fort und fort die kleinen Theilchen wiederum das Meer und füllen seinen Boden aus. Das Meer muß da-

her in seinen Ufern steigen und fortwährend in der Weite zunehmen. Und da dies immer der Fall und ewig der Fall sein wird, so müßten die Berge verschwinden, die Meere sich erheben und die Länder bedecken, die jetzt über dem Spiegel der Gewässer hervorragen. Der trockene Boden müßte hinabsinken und endlich eine gleichmäßige Kugel bilden, auf der Wasser allein die Oberfläche bildet.

Dieser Zerstörung des Erdbodens durch das Wasser wirkt jedoch eine Kraft entgegen, die im Innern der Erde thätig ist, und dies ist die Kraft, die neue Berge emporrichtet und den flachen Boden des Meeres über die Oberfläche desselben erhebt und an andern Stellen neue Tiefen bildet, in die das Meer sich hinabsenkt und die Grenze setzt, „daß die Wasser nicht wiederkehren, die Erde zu bedecken."

Die Kraft im Innern der Erde ist die Kraft, welche zuweilen gewaltsam hervorbricht und in Vulkanen, in feuerspeienden Bergen, plötzlich zum Ausbruche kommt. Die Thätigkeit der Vulkane ist nur ein gewaltiges Zeugniß, daß die schaffende Kraft im Innern der Erde nicht erloschen ist und auch nicht ruht. Wenn die Vulkane so plötzliche, erschreckende, erhabene und oft Verderben bringende Beweise des Erdlebens geben, so sind sie nur die Folge von langer Unterdrückung der innern Kraft der Erde und kommen nur dort zum plötzlichen Vorschein, wo der langsam und regelmäßig wirkenden Kraft ein gewaltiger Widerstand sich entgegen gestellt hat.

Durch die vulkanische Thätigkeit werden heißflüssige Gesteine aus dem Innern der Erde emporgeschleudert auf die Oberfläche der Erde. Die feurige fließende Masse, diese geschmolzenen Felsen aus dem Innern der Erde ergießen sich oft aus feuerspeienden Bergen wie Ströme geschmolzenen Metalles und fließen hernieder in die Thäler

und erstarren daselbst zu Gesteinen, die man Lava nennt, um hier zu erkalten und zu verwittern und zu zerfallen und neuen Boden zu gründen, worauf ein üppiges Gedeihen von Pflanzen, Thieren und Menschen sich entfalten kann.

Aber dies sind nur die Ausnahmen, die nur selten stattfinden; es sind nur die Gewaltthaten der innern Kraft des Erdlebens. In stillerer Wirksamkeit jedoch ist diese Kraft ununterbrochen thätig, und unbemerkbar für das Menschenauge und das Gedächtniß eines Menschengeschlechts richtet diese Kraft neue Berge auf, schafft diese Kraft neue Inseln; erhebt diese Kraft große Landstriche, die oft Hunderte von Quadratmeilen umfassen, und schafft so neue Unebenheiten auf dem Erdenrund, um der Thätigkeit der Gewässer, die Alles auszugleichen streben, entgegen zu wirken.

Und dies ist der Kampf, den wir für jetzt vorführen wollten: der Kampf, der Millionen Jahre währt und währen wird, der Kampf des Innern der Erde mit der Oberfläche, der Kampf, in welchem Theile aus dem Innern der Erde an die Oberfläche steigen, und die auf der Oberfläche waren, hinabsinken zur Tiefe. Ein Kampf, in welchem die Erde ihre Gestalt wie ein Gewand wechselt, ein Kampf, der vom Erdenleben Zeugniß giebt, wenn auch das Menschenleben viel zu kurz ist, um nur den allerkleinsten Theil des Erdenlebens mit eignem Blicke zu überschauen.

Und einen kleinen Abriß von dem, was der Forschergeist der Menschen hier erkannt, wollen wir eben, so gut es uns möglich, unsern Lesern vorführen.

Daß eine Kraft des Feuers im Innern der Erde noch immer thätig ist, daß die Wirksamkeit dieser Kraft gerade die entgegengesetzte ist als die des Wassers auf

der Oberfläche der Erde, daß das Feuer im Innern der Erde die Berge emporrichtet und daß das Wasser auf der Oberfläche der Erde die Berge langsam wieder vernichtet, das Alles ist eine vollkommen sichere Thatsache und entspricht auch der natürlichen Vorstellung von einem Gleichgewicht in den Kräften der Natur, wo die eine eben die Aufgabe hat, die Wirkung der andern aufzuheben und auszugleichen, und dadurch eine ewige Veränderung und doch eine ewige Beständigkeit hervorzurufen.

Man sollte nun aber glauben, daß dieser Zustand, weil er eben als naturgemäß erscheint, von Ewigkeit her so gewesen sein müsse. Allein dies ist nicht der Fall.

Es muß eine Zeit vor vielen vielen Millionen Jahren gegeben haben, wo das Wasser auf der Oberfläche der Erde noch nicht existirte, wo die Erde selber eine große feurige und flüssige Kugel gewesen ist, die sich erst nach und nach abgekühlt und die dadurch erst nach langen Entwickelungen eine harte Oberfläche erhalten hat, welche jetzt unser Wohnort ist.

Wenn dies der Fall ist — und es sprechen außerordentlich viele Beobachtungen dafür, — so ist mit der Erde eine Veränderung vor sich gegangen, die ihren ganzen Zustand anders gemacht hat als er ursprünglich war, und man hat dann Grund anzunehmen, daß die Erde sich noch immer weiter verändern und einmal einen Zustand annehmen wird, der all' dem, was jetzt auf der Oberfläche der Erde lebt, sowohl von Pflanzen, Thieren und Menschen ein Ende machen und eine ganz neue Schöpfung und neue Geschöpfe hervorrufen werde!

Und hier eben ist das Gebiet, wo nicht mehr die Forschung der strengen Wissenschaft, sondern nur die Vermuthung uns leiten kann und wo der Phantasie ein außerordentlich freier Spielraum gegönnt ist, sich zu verlieren

in weit hinter uns liegende vorweltliche Bilder und weit hinauszugreifen in Vorstellungen über eine in grauester Ferne der Zukunft liegende Zeit.

So interessant diese Phantasieen sein mögen, so wenig wollen wir ihnen doch in diesen Artikeln folgen, die der unterhaltenden Belehrung, aber nicht der bloßen phantastischen Unterhaltung gewidmet sind. Wir wollen daher unsern Lesern lieber mit dem offenen Geständniß entgegen treten, daß die strenge Wissenschaft noch nicht eingedrungen ist in die Geheimnisse jener Vergangenheit und noch nicht, ohne sich zu verwirren, weit hinausgreifen darf in die verhüllte Zukunft.

IV. Wie sieht es im Innern der Erde aus?

Die Frage, wie es im Innern der Erde aussieht, weiß die Wissenschaft jetzt noch nicht sicher zu beantworten. Es steht wohl fest, daß die Erde im Innern nicht hohl ist; auch ist es bewiesen, daß sie nicht aus einer fabelhaft schweren Masse im Innern besteht, wie es endlich auch unzweifelhaft, daß die Wärme im Innern der Erde außerordentlich ist. Aber all' das reicht nicht hin, einen sichern Schluß auf die Beschaffenheit des Innern der Erde zu ziehen und man muß sich mit der Annahme begnügen, daß die Wärme im Innern der Erde groß genug ist, um selbst Massen in geschmolzenem Zustande zu erhalten, die, wenn sie erkalten, zu Steinen werden, daß also die Erde selber eine feuerig flüssige Beschaffenheit hat und nur ihre Oberfläche hart geworden ist durch nach und nach eingetretene Erkaltung, wie wenn eine große geschmolzene Wachsmasse zuerst auf der Oberfläche erkaltet und starr wird, während sie im Innern eine Zeitlang flüssig und heiß bleibt.

Folgt man dieser Vorstellung, so hat man sich die Erde zu denken, wie einen Körper, der von einer harten Schale umschlossen, in deren Innern aber eine flüssige heiße Masse vorhanden ist. — Und diese Vorstellung ist in der That hinreichend, manche Erscheinung der Natur zu erklären.

Vor Allem hat man sich durch Versuche überzeugt, daß die Wärme, welche durch die Einwirkung der Sonne auf der Oberfläche der Erde herrscht, nicht Einfluß hat auf die Tiefe der Erde. Schon in tiefen Kellern ist es Sommer und Winter fast gleich warm. Unsere Keller dienen daher, die Speisen im Sommer vor Fäulniß durch Hitze und im Winter vor Verderben durch Frost zu schützen. — Gräbt man bis zu einer Tiefe von 60 Fuß, so ist gar kein Unterschied zwischen heißen oder kalten Ländern, zwischen Sommer und Winter, zwischen Tag oder Nacht zu merken. Die Wärme bleibt dort vollkommen dieselbe, mag die Sonne auf der Oberfläche der Erde glühend scheinen oder gar keinen Strahl hinsenden. Geht man aber noch tiefer, so nimmt die Wärme stets zu und Versuche haben gezeigt, daß sie auf je 130 Fuß um einen Grad steigt, so daß man in dieser Weise zu dem Schluß gekommen ist, daß in einer Tiefe von 12 Meilen eine Hitze von 2000 Grad herrschen müsse, eine Hitze, bei welcher selbst die härtesten Gegenstände schmelzen und flüssig sein müssen.

Es ist indessen keineswegs ausgemacht, daß die Hitze wirklich fort und fort mit der Tiefe zunimmt; denn es ist leicht denkbar, daß die Erde eine gewisse Naturwärme besitzt, wie es mit dem thierischen Körper der Fall ist, dessen Oberfläche auch kälter ist als das Innere, und wo eine Zunahme der Wärme gleichfalls stattfindet, je tiefer man durch die Haut in den Körper hineindringt; gleichwohl

nimmt die Wärme nur bis zu einem gewissen Grade zu, bis sie die Blutwärme, die etwa dreißig Grad beträgt, erreicht hat und sodann sich nicht weiter steigert.

Wie dem aber auch sein mag, so steht doch so viel fest, daß die Wärme im Innern der Erde oft genug hervorbricht auf die Oberfläche, und die heißen Wasserquellen, die aus der Erde emporsteigen, die Dämpfe und Flammen, welche von feuerspeienden Bergen hervorgeschleudert werden, wie die Laven, die geschmolzenen Steine, die sich aus den Kratern der Vulkane ergießen, führen einen Theil der Erdwärme nach oben hin und geben Zeugniß davon, daß die Gluth im Innern noch nicht erloschen ist.

Diese Gluth des Innern, die jetzt noch thätig ist, reicht hin, die Erscheinung zu erklären, daß sich zuweilen noch jetzt Gase unter der harten Oberfläche der Erde sammeln, daß diese mit großer Macht gegen die harte Decke der Erde pressen, daß dieser Druck von innen nach außen noch gesteigert wird durch die Ausdehnung, welche durch die Wärme verursacht wird, daß dieser Druck oft eine Bewegung des Gases hervorruft von einem Orte zum andern und daß diese Bewegung auf der Oberfläche der Erde als Erdbeben verspürt wird, wodurch oft Berge erschüttert, Thäler verschüttet werden, der flache Boden der Erde tiefe Risse erhält, Gewässer ihren Lauf ändern, alte Qellen versiegen und neue Quellen entstehen, zuweilen aber auch die Oberfläche der Erde sich zu einem hohen Berghügel emporrichtet und dort das heiße Gas einen Ausweg sich öffnet, durch den Dampf, Gas, Feuerflammen und geschmolzenes Gestein mit furchtbarem Getöse hinausgeschleudert werden.

Bei solcher Gelegenheit geschieht es nun, daß die harte Schale der Erde durchbrochen und hinaufgetrieben wird über die Oberfläche der Erde, wo sie Gebirge bildet.

Gebirge sind also nichts als Theile der harten Erdschale, die durch die Kraft der Wärme im Innern aus ihrem Zusammenhang losgerissen und emporgerichtet worden sind. — Weiß man also nicht viel von dem Innern der Erde, so hat man doch durch genaue Studien der Gebirge mindestens Gelegenheit, die Schale der Erde genauer kennen zu lernen und von der Art und Weise, wie diese Schale entstanden ist, sich eine Vorstellung zu verschaffen.

Und dies eben wollen wir nunmehr darstellen.

V. Die harte Erdschale.

Wenn man die Gebirge der Erde genauer untersucht, so findet man eine auffallende Erscheinung an denselben.

Man sollte meinen, auf den Spitzen der Berge müßten sich diejenigen Stein- und Erd-Arten finden, die sonst auf oberem Boden zu finden sind, während der Fuß des Gebirges solche Massen zeigen soll, die sonst tief unter dem flachen Erdboden vorhanden wären. — Dies ist aber nicht der Fall.

Es zeigt sich vielmehr ganz umgekehrt. Die höchsten Berge bestehen gerade in ihren höchsten Höhen aus solchen Gesteinen, die am tiefsten unter der Oberfläche der Erde liegen.

Es verhält sich nämlich folgendermaßen.

Wenn man ein Loch in die Erde gräbt und dies immer tiefer und tiefer hineinbohrt, so findet man, daß die harte Schale der Erde, die ihre Oberfläche bildet, aus verschiedenen Schichten besteht, die über einander liegen. Indem wir diese Schichten später noch näher bezeichnen werden, wollen wir nur für jetzt sagen, daß die

unterste all' dieser Schichten von Steinarten gebildet ist, die man Basalt, Porphyr, Grünstein und Granit nennt, und daß diese so tief unter der Oberfläche liegen, daß man durch Nachgrabungen noch gar nicht bis zu dem Granit gekommen ist, der der Oberfläche am nächsten ist, während der Grünstein unter der Granit-Schicht, der Porphyr unter der Schicht von Grünstein und der Basalt noch tiefer, also noch unter dem Porphyr liegt.

Dies ist nur auf flachem Boden der Fall, wo kein Gebirge vorhanden ist. — Wo aber Gebirge sich hoch emporrichten, da ist es gerade umgekehrt. Das unterste Gestein der am tiefsten liegenden Schicht bildet das höchste und schroffste Gebirge und liegt so, daß die oberen Schichten immer von ihm durchrissen und die untersten durch die oberen hindurchgedrängt worden sind. Da naturgemäß der Basalt unter dem Porphyr, Grünstein und Granit liegt, und ohne allen Zweifel sehr tief unter diesen harten Gesteinmassen, so sollte man glauben, daß es gar keine Basalt-Gebirge geben könne, weil, wenn der Basalt in die Höhe wollte, er die über ihm liegenden Gesteine erheben und aus diesen Gebirge bilden müßte. Es ist aber nicht so der Fall. Der Basalt bildet große und außerdem schroff in Säulen hoch emporgerichtete Gebirge und ist offenbar durch alle Gesteine, die über ihm lagen, hindurch gebrochen, so daß er sie zerrissen und sich seinen Weg durch sie hindurch zur Oberfläche der Erde hinauf gebahnt, wo er jetzt seine Felsen-Säulen hoch in die Luft hinauf streckt.

Dies aber ist ein Zeichen einer g e w a l t s a m e n und plötzlich zum Ausbruch gekommenen Kraft. Wäre der Basalt von einer langsam wirkenden Kraft emporgetrieben, so würde er die Steine, die über ihm liegen, vor sich her geschoben und sie noch höher über sich hinaus gehoben

haben. Dies ist jedoch nicht der Fall. Er ging durch die Gesteine, die über ihm liegen, hindurch, wie eine Kanonenkugel durch eine Wand. Die Wand wird zerrissen und gesprengt und die Kugel nimmt ihre Bahn gewaltsam durch dieses Hinderniß hindurch. Man kann sagen, daß dies ganz so vom Basalt geschehen ist. Er hat, wo er auf die Oberfläche der Erde zum Gebirge sich aufgethürmt, all' die über ihm gelagerten Gesteine durchschossen und ist durch sie hindurchgegangen zur Höhe.

Ganz dasselbe ist beim Porphyr, dem Grünstein und Granit der Fall. Auch sie bilden Gebirge; aber immer haben sie die über ihnen liegende Schicht gewaltsam durchbrochen und zerrissen und haben sich über sie hinaus zur Höhe emporgerichtet. Noch nirgend hat man gefunden, daß der Basalt von einer andern Steinart durchbrochen worden ist; sondern er durchbricht alle übrigen. Daraus hat man den Schluß gezogen, daß der Basalt das Gestein sein muß, das die unterste Schicht der harten Erdschale bildet.

Der Porphyr durchbricht alle übrigen Gesteine, wenn er ein Gebirge bildet, nur den Basalt nicht; folglich hat man daraus mit Recht geschlossen, daß der Porphyr die zweite Schicht der harten Erdrinde bilden muß. In gleicher Weise hat man den Schluß gezogen, daß der Grünstein über dem Porphyr und der Granit über dem Grünstein als harte Schale über dem feurigen Kern der Erde liegen müsse.

Aus der Betrachtung der höchsten Gebirge also hat man die Geheimnisse der Tiefe, in die noch kein Mensch hineinzudringen vermochte, zu erforschen gesucht, und hat den richtigen und zuverlässigen Schluß gezogen, daß das feurige Innere der Erde zuerst eine Schale von Basalt-

gestein, sodann eine von Porphyrgestein, sodann eine von Grünstein und endlich eine von Granit um sich hat.

Es fragt sich nun freilich, wie dick sind diese Schalen? Oder wie tief müßte man wohl graben, um bis auf den feurigen Kern zu gelangen?

Die Antwort hierauf ist in vielen Punkten unbestimmt, und man hat nur durch ungefähre Berechnungen eine Schätzung angegeben, die keineswegs so zuverlässig ist, als man es wünscht. Durch natürliche Höhlen und Nachgrabungen ist man noch nicht viel mehr als eine Meile tief in das Innere der Erde gedrungen. Die Schwierigkeit der Schachtbauten, die unterirdischen Gewässer, schädliche Luftarten und anderweitige Hindernisse haben tiefere Nachgrabungen verhindert. Und bei dieser Tiefe von einer Meile ist man noch lange nicht einmal auf den Granit gekommen, wenn nicht die Kraft des Feuers den Granit in die Höhe getrieben hat. Es bleibt also nichts übrig als die Schätzung auf einige wissenschaftliche Gründe gestützt, und diese hat ergeben, daß etwa in einer Tiefe von 25 bis 50 Meilen die Erde noch flüssig feurig ist und also die Gesteinschalen, die wir hier genannt haben, diese Dicke besitzen.

Diese Schalen aber hat man sich nicht so vorzustellen, als ob sie allenthalben gleichmäßig und allenthalben anschließend wären, sondern die innere Kraft der Erde, die diese Schalen emporgetrieben und Gebirge aus ihnen gebildet hat, sie hat die Schichten vielfach durchbrochen und unter einander geschleudert und ohne Zweifel auch Spalten, Risse, Oeffnungen und Gänge zwischen diesen Gesteinen geschaffen, die noch jetzt nur leicht verdeckte Kanäle bis zur Oberfläche der Erde bilden, deren oberste Oeffnungen die Krater der feuerspeienden Berge sind, die man noch jetzt zuweilen in Thätigkeit sieht.

VI. Die Wärme der Erde im Innern.

Stellt man sich nun die Erde als feurigflüssige Masse im Innern vor, die von einer harten Gestein-Schale umgeben ist, so fragt es sich vor allem, woher die Schale wohl gekommen sein mag, ob dieselbe sich noch fortwährend bildet, oder ob sie wohl noch einmal zusammenschmelzen könnte?

Die Vorstellung, die man sich hiervon zu machen berechtigt ist, ist folgende:

Ehedem, sicherlich vor vielen, vielen Millionen Jahren, ist die Hitze der Erde groß genug gewesen, um auch diese Gesteine zu schmelzen, und die ganze Erde war nur eine einzige flüssige Feuerkugel, jedoch durch Erkalten der Oberfläche, durch Ausstrahlung der Wärme in den Weltraum ist die äußerste Hülle erkaltet und hart und erst nach und nach zu dieser dicken Schale geworden, die den Kern jetzt einschließt.

Daß die Hitze der Erde im Innern einmal so zunehmen sollte, daß sie ihre Gesteindecke wiederum schmilzt, das ist nicht anzunehmen. Die Erde verliert vielmehr tagtäglich nicht unbeträchtliche Massen von Wärme; die Gase, die aus der Erde an einzelnen Stellen ausströmen, bringen eine Erkaltung hervor. Die warmen Wasserquellen, die emporströmen, entführen ihr unausgesetzt Wärme, und Vulkane sind nicht minder thätig, ihr fortwährend Wärme zu entziehen, so daß man eher an eine Erkaltung als an ein neues Aufflammen der Erde zu denken hat.

Allein auch dieses Erkalten findet schwerlich statt. Wer auch nie etwas von der Chemie gelernt und nur einmal wahrgenommen hat, wie kalte Schwefelsäure in kaltes Wasser gegossen, ein sehr heißes Gemisch der beiden Flüssigkeiten hervorbringt, der wird es schon zuge-

ben müssen, daß sich Hitze auf chemischem Wege bildet, und dies ist wirklich der Fall und bei jeder Art von Wärme der Fall, die wir künstlich erzeugen. Es wird sich also Jedermann leicht vorstellen können, daß sich im Innern der Erde durch chemische Prozesse allein so viel Wärme entwickeln kann, daß sie vollkommen das ersetzt, was die Erde alltäglich an Wärme nach außen hin abgiebt.

Im Gegentheil ist es keinem Zweifel unterworfen, daß es zur Erhaltung der Erde nothwendig ist, daß sie fort und fort Wärme hinaussendet, die sie im Ueberfluß in ihrem Schoße bildet, und wenn sich die Erde zuweilen öffnet und durch Vulkane große Flammen und Massen emporschleudert, so ist es nicht ein drohendes Zeichen des Untergangs, sondern ein Zeichen der Sicherheit des Baues der Erde. Denn auf diesen Wegen strömt gewaltsam diejenige Hitze aus, die, wenn sie sich ansammelte, wohl einmal im Stande sein würde, die Erdschale in verderbenbringender Weise zu zersprengen.

An jedem Dampfkessel läßt der Maschinenbauer eine Oeffnung, die man mit einem Gewicht zudeckt. Wenn der Dampf zu stark wird, hebt er das Gewicht auf und der überflüssige Dampf strömt dann durch die Oeffnung aus. So lange diese Oeffnung, die man das Ventil nennt, nicht verstopft ist, so lange wird der Kessel nie zersprengt werden, und es ist thöricht, daß unerfahrene Leute sich fürchten, in der Nähe der Dampfmaschine zu stehen, wenn sie das Zischen und Brausen bemerken, das der dort ausströmende überflüssige Dampf verursacht. Nur dann kann die Nähe des Dampfkessels gefährlich werden, wenn kein Dampf durch diese Oeffnung strömt und es möglich ist, daß das Ventil verschlossen ist. Man nennt daher mit Recht solch' eine Vorrichtung „das Sicherheits-Ventil."

Mit nicht minder großem Rechte nennt der große Alexander von Humboldt, der Stolz und die Zierde unseres Zeitalters, die Vulkane „die Sicherheits-Ventile der Erde.“

So lange sie thätig sind, ist ein gewaltsames Zersprengen der Erde nicht zu fürchten; hörten sie einmal auf, so würde ein Zersprengen der Schale der Erde wohl möglich sein.

Wir dürfen es freilich nur als eine Vermuthung anführen, daß die Erde gerade nicht mehr Wärme im Innern entwickelt, als sie durch Erkaltung und durch Vulkane und heiße Quellen verliert, und daß so immer nur ein bestimmter Grad der Wärme in der Erde herrscht, der sich gleichbleibt für alle Zeiten oder sich ausgleicht durch stete Ausströmungen. Dies alles ist, wie gesagt, freilich nur eine wissenschaftliche Vermuthung; allein man hat auch einen Beweis dafür, daß die Erdwärme nicht wesentlich gestiegen und nicht wesentlich gesunken ist in den letzten zweitausend Jahren.

Es ist bekannt, daß in der Hitze sich alle Gegenstände ausdehnen, und beim Erkalten sich zusammenziehen. Hätte die Erde seit zweitausend Jahren in ihrer innern Hitze zugenommen, so müßte sie auch an Umfang zugenommen haben; wäre sie in dieser Zeit kälter geworden, so müßte sie auch an Umfang kleiner geworden sein.

Nun hat man zwar noch gegenwärtig nicht den Umfang der Erde so genau gemessen, daß man mit Sicherheit sagen kann, daß die Erde sich gar nicht im Umfang verändere, und man hat vor alten Zeiten dies noch weit weniger gekonnt, so daß sich durch direkte Messungen nicht bestimmen läßt, ob die Erde zunimmt oder abnimmt an Größe. Allein man hat einen sicheren und vollkommen

überzeugenden Beweis, daß der Umfang der Erde sich seit zweitausend Jahren vollkommen gleich geblieben ist; und hieraus hat man den unzweifelhaften Schluß gezogen, daß die Wärme im Innern der Erde seit so langer Zeit auch unverändert geblieben sein muß.

Der Beweis, daß der Umfang der Erde sich nicht verändert haben kann, liegt in Folgendem.

Es steht mathematisch fest, daß eine Kugel, die sich um ihre Axe dreht, sich langsamer zu drehen anfängt, wenn sie größer wird, und schneller drehen muß, wenn sie kleiner wird. — Die Erde ist nun solch' eine Kugel, die sich täglich einmal um ihre Axe dreht, und wir besitzen astronomische Beobachtung aus den Zeiten des griechischen großen Naturforschers Hipparch, die auf das Allergenaueste den Beweis liefern, daß der Tag sich seit jener Zeit auch nicht um den tausendsten Theil einer Sekunde verlängert oder verringert habe, das heißt also, daß die jetzige Umdrehung der Erde um ihre Axe genau ganz und gar dieselbe ist, die sie vor zweitausend Jahren gewesen. Es muß also der Umfang der Erde sich ebenfalls gleich geblieben sein, und es kann demnach die Wärme der Erde weder ab- noch zugenommen haben seit jenen Zeiten.

Man hat daher die vollste Ursache, anzunehmen, daß die Erde eine Wärme im Innern besitzt, die sich wenigstens jetzt nicht mehr verändert, daß sich zwar durch chemische Prozesse in ihr eine Wärme erzeugt, aber die überflüssige Wärme sich wieder durch Ausströmungen verliert und so eine Ausgleichung stattfindet, die zwar einen ewig thätigen, aber auch einen ewig unveränderlichen Gesammt-Zustand hervorbringt.

Dies aber ist ein Merkmal eines innern Lebens, das ja hauptsächlich darin besteht, daß der lebendige Körper

bei fortwährend vor sich gehender Veränderung dennoch seine Natur und sein Wesen nicht ändert, indem er stets so viel von sich abthut, als er von Kräften oder Eigenschaften immer in sich neu entwickelt.

VII. Die Bildung des tropfbaren Wassers auf der Erde.

Indem wir nunmehr zu dem Resultat gekommen sind, daß zwar die Erde sich ursprünglich verändert und umgestaltet haben muß, bevor sie einen bestimmten Zustand angenommen hatte, daß sie aber nunmehr bei aller Thätigkeit und Veränderung in Einzelnheiten einen festen und dauernden Gesammt-Zustand beibehält, wollen wir wieder zurück zur Geschichte der Bildung der Erde oder richtiger zur Geschichte der Bildung ihrer Oberfläche und des Lebens auf derselben. Denn die harte Schale von jenen vier Gesteinen, die wir bereits beschrieben haben, ist keineswegs der Grund und Boden, auf dem wir leben, sondern es ist jene Schale noch von vielen Meilen dicken Schichten umgeben, die erst nach und nach die Grundlage geworden sind zu dem Wohnsitz und der Entwickelung aufkeimender Pflanzen, lebender Thiere und endlich denkender Menschen.

Sicherlich hat bereits jeder unserer Leser sich die Frage vorgelegt, wo denn damals, als die Erde erst durch Erkaltung jene Steinschale um sich gebildet hatte, das Wasser gewesen sein mag, das jetzt einen so großen Theil der Erdoberfläche bildet?

Die Antwort hierauf ist einfach folgende.

Das Wasser ist seiner Natur nach flüssig, so lange es nicht bis über 80 Grad hinaus erwärmt wird. So-

bald es jedoch diesen Grad der Wärme erreicht hat, verdampft es und bildet Wassergas, das sich mit der Luft mischt und mit derselben unendliche Zeiten sich unverändert erhalten kann, sobald es nicht erkaltet.

Solches Wassergas, solches verdampfte Wasser umgiebt uns alltäglich mit der Luft, in der wir leben. Nur dann, wenn die Luft erkaltet oder mit einer kältern Luft sich mischt, bildet sich das darin schwebende Wassergas zu feinen Tröpfchen, die uns in großer Masse als Nebel sichtbar werden, oder in der Höhe der Luft als Wolken erscheinen und erst dann, wenn diese feinen Tröpfchen sich bei weiterer Abkühlung zu größern Tropfen bilden, fallen sie nieder als Regen oder Schnee oder Hagel, und bilden die Gewässer, die wir auf der Erde sehen.

Noch jetzt ist alles Wasser auf der Oberfläche der Erde und in den Tiefen der Meere bestimmt, nach und nach zu Wassergas zu werden, in der Luft herumzuschweben und wieder als neugebildetes Wasser zur Erde herabzuströmen. Auch von den unendlichen Wassermassen gilt jener Kreislauf der Veränderung, der alles Dasein charakterisirt, und wir werden bei anderer Gelegenheit von dem Kreislauf des Wassers unsern Lesern ein Näheres mittheilen.

Zur Zeit, als die Erde ihre feste Gestalt der Oberfläche erst bildete, war ohne Zweifel das Wasser nur in Dampfform vorhanden; welche großartige Rolle es aber spielen mußte in der Erdbildung, als die Gesteine der Erdschale nun vorhanden waren, das wollen wir nunmehr näher betrachten.

Versetzt man sich in Gedanken in jene Zeit, in welcher die Erde durch Erkalten ihre harte Gesteinschale um

sich bildete, so ist es klar, daß diese Schale in der ersten Zeit noch immer so heiß gewesen ist, daß auf ihr kein Tropfen Wasser niederfallen konnte, ohne sofort zu verdampfen. Dahingegen muß in der Höhe der Luft, damals, als eine harte Schale das Feuer im Innern der Erde verschlossen hielt, schon ein solcher Grad von Kälte geherrscht haben, daß der Dampf, wenn er nach oben hinauf gelangte, sich in Wolken und Wassertropfen und Regen verwandelte.

Und nun begann bei der Bildung der Erde auch das Wasser seine Rolle zu spielen.

Man stelle sich nur vor, daß zu jener Zeit das Wasser aller Meere, Seen und Flüsse nicht als tropfbares Wasser, sondern als Wasserdampf die Erde umgab, so wird man leicht einsehen, daß die Erde außer den Gesteinhüllen noch eine Dampfhülle von ungeheurer Größe um sich hatte. In dieser Dampfhülle verwandelte sich stets der obere Theil, der kälteste, in Wasser und stürzte tosend zur Erde. Hier aber gelangte das Wasser auf die heißen Gesteine und wurde wieder unter dem Brausen heftig kochenden Wassers schnell in Dampf verwandelt, der wieder zur Höhe emporsteigen mußte. Man wird wohl einsehen, daß dies ein Tosen und Strömen hervorbringen mußte, für welches jede Phantasie zu schwach ist, um es auch nur einigermaßen sich vorstellen zu können. Ganze Weltmeere im Niederstürzen begriffen, und wieder in Dampf verwandelt hinaufgeschleudert, und wieder in der Höhe zu Wasser umgeschaffen und wieder auf das Gestein herabstürzend, um wiederum zu kochen und wiederum hinaufgeschleudert zu werden! Man erwäge nur, daß diese Erscheinungen, das Verwandeln des Wassers in Dampf, und das Verwandeln des Dampfes in Wasser

schon bei unsern Dampfkesseln mit dem stürmendsten Tosen vor sich geht, daß diese Erscheinungen stets von Erscheinungen der Elektrizität begleitet sind, in denen Funken hervorsprühen. Man stelle sich vor, daß damals das Feuer im Innern der Erde nur noch in einer schwachen Decke eingeschlossen war, und daß die elektrischen Flammen in der weiten großen, fortwährend im Verwandeln begriffenen Dampfhülle die verwandten Flammen der Erde hervorlockten. Dabei ein ewiges Donnern und ein ewiges Niederstürzen der Gewässer, und unter unendlichen Blitzen und Flammenzucken aus dem Innern der Erde ein Zerreißen der Gesteinhülle, ein Erbeben der Erde selber! — Und all' dies nicht nur durch Tage und Monate und Jahre, sondern wohl durch Jahrhunderte, vielleicht Jahrtausende hindurch, bis die Gesteinhülle dick und abgekühlt genug war, um Meere auf sich zu dulden und sie in großen Becken zu sammeln. — Man stelle sich, soweit die Phantasie reicht, nur solch ein Bild vor, und man wird sich einen schwachen Begriff davon machen können, welche Erschütterungen die Bildung des tropfbaren Wassers auf der Erde begleiten mußten.

VIII. Schiefer-Gesteine.

Hat aber die Erde Spuren dieses gewaltigen Prozesses zurückbehalten? Giebt es Merkmale, welche beweisen, daß diese Vorgänge wirklich stattgefunden haben?

Es sind solche Spuren und Merkmale vorhanden und sie liegen vor dem Auge der Forscher als große Schiefer-Gebirge da, aus denen er die Geschichte der Erde herausliest.

Wer jemals einen Tropfen auf einen heißen Stein, auf einem heißen Plätteisen herumwirbeln, sich aufblähen und plötzlich verdampfen sah, der wird auch zumeist bemerkt haben, daß der Tropfen einen kleinen Flecken hinterläßt auf dem heißen Gegenstande, und untersucht man diesen Flecken, so findet man, daß er aus den festen Theilchen besteht, die im Wasser enthalten waren, und die zurückgeblieben sind bei der Verdampfung des Wassers. Ein wenig Speichel auf einen heißen Bolzen giebt einen Niederschlag von verschiedenen Salzen und einzelnen organischen Stoffen, die dem Wasser des Speichels beigemischt waren. Und hieraus kann Jedermann die Thatsache lernen, daß Wasser beim Verdampfen, beim Auskochen alle festen Theile zurückläßt, die sich nicht in Dampf verwandeln. Unsere Hausfrauen werden diesen Niederschlag oft genug in ihren Theekesseln bemerkt haben, der von vielem verkochenden Wasser herrührt, und der sich fest an den Boden des Kessels ansetzt und im gewöhnlichen Leben: Kesselstein oder Wasserstein genannt wird.

Bedenkt man, daß in der Dampfhülle, die die Erde zur Zeit umgab, als sich die feste Kruste der Erde bildete, sich noch außerordentlich viele feste Theile befunden haben müssen, daß das Wasser beim Niederstürzen einzelne feste Theile von den Gesteinen mit sich riß und in Pulverform wieder mit sich hinaufnahm, wenn es als Dampf wieder hinaufgeschleudert wurde, so wird man es leicht einsehen, daß sich dann nach Jahren und Jahren des ewigen Kochens der gesammten Wassermasse auf der Erde, dieses ewigen Destillirens der Gewässer, ein fester Rückstand bilden mußte, in welchem sich Alles absetzte, was das Wasser an festen Theilen in sich hatte, und sich so eine ganz neue Kruste um die Erde bilden mußte, die nach und nach immer mächtiger wurde, und die durch spä-

tere vulkanische Ausbrüche als eine neue Art von Gebirge sich zuweilen emporrichtete. So entstand durch die Wirkung des Feuers und des Wassers eine neue Schale um die Erde, die noch jetzt als eine neue jüngere Gebirgsart stellenweise sichtbar wird, und dieses ist der bekannte Schieferstein, der ganze Gebirge bildet.

IX. Gesteine, die unter dem Wasser sich gebildet haben.

Wie viele Jahrtausende die Schiefergesteine die oberste feste Decke der Erde bildeten, läßt sich nicht bestimmen. Es ist jedoch ohne allen Zweifel, daß die Kruste von Schiefer, die sich durch das unausgesetzte und fortwährend sich wiederholende Verdampfen des Wassers gebildet hat, sehr lange lange Zeiten existirt haben muß, bevor sich neue Schichten und Gesteinkrusten bildeten. Man entdeckt nämlich in neuester Zeit im Schiefer bereits Spuren von Pflanzen und Thieren. Thiere und Pflanzen aber konnten erst nach und nach entstehen, als die Erkaltung der Erde bedeutend vorgeschritten und der Boden zur dauernden Erhaltung dieses Lebens vorbereitet war.

Die Bildung des Schiefergesteins ist die Grenze zwischen zwei verschiedenen ungeheuern Zeiträumen und steht in der Mitte zwischen zwei großen Verwandlungen der Erde. Vor der Entstehung des Schiefers wurden die harten Schalen der Erde nur gebildet durch das Erkalten und Erstarren feurig flüssiger geschmolzener Gestein-Arten. Nach der Bildung des Schiefers hörte das Feuer auf, eine solche Rolle auf der Oberfläche der Erde zu spielen wie bisher, und das Wasser, das sich in allen tiefen Stellen der harten Erdkruste sammelte, begann das große Werk der Umbildung der Erde und schaffte nunmehr aus den

verwitternden Gebirgen der Vorwelt neue Lagen und Schichten über den Tiefen der Erde, die sich nach und nach zu großen Massen ansammelten und gewaltige Steinmassen bildeten, die später als neue Gebirge auftraten.

Aehnlich wie noch gegenwärtig in den Tiefen der Meere sich alles ansammelt, was der Regen hinabspült in die Quellen, in die Bäche, die Ströme und Flüsse, die alle ihre Gewässer zum Meere tragen, ähnlich wie dieser Vorgang muß der damalige gewesen sein und aus ihm ging eine Masse von Gesteinen hervor, die man die Grauwacke nennt, in welcher man schon reichere Spuren von Thieren und Pflanzen findet, und über welcher man jetzt die Steinkohle trifft, die nichts ist als der versteinerte Ueberrest der vorweltlichen gewaltigen Pflanzenwelt.

Zwar wuchs diese Pflanzenwelt nicht unter der Oberfläche des Wassers; nur der Boden, in welchem diese Pflanzenwelt wurzelte, bildete sich auf dem Grunde der Gewässer aus. Aber dieser in den Tiefen des Abgrundes liegende Boden wurde durch immer noch reichlich herrschende vulkanische Ausbrüche, welche neue Berge und neue Thäler bildeten, emporgehoben und zu Flachland oder Gebirgen über dem Wasser umgestaltet, während andere Strecken, die bis dahin über das Wasser hinausragten, niedersanken und vom Wasser bedeckt wurden. So entstand streckenweise eine neue Erde mit neuem Boden, der Pflanzen trug und auf dem später eine Thierwelt sich zu bewegen anfing.

Es ist nichts interessanter und lehrreicher, als eine Beschreibung der Reste vorweltlicher Thiere und Pflanzen, die man jetzt zahlreich auffindet; und wir hoffen in späterer Zeit unsern Lesern einen Abriß dieser wundervollen Entdeckungen vorführen zu können. Für jetzt jedoch haben wir es nur mit der Umgestaltung der Erde selber zu

thun und wollen dieser weiter folgen, denn selbst nach dieser Zeit, wo schon Pflanzen und Thiere auf der Erde zu leben begonnen hatten, sind noch gewaltige und zum Theil gewaltsame Umwälzungen vorgegangen und sie haben die Erde so wesentlich umgestaltet, daß wir von ihrem ehemaligen Leben keine Ahnung gehabt hätten, wenn nicht das Forscherauge der Wissenschaft die Gebirge durchforscht hätte, die die Spuren der untergegangenen Welt an sich tragen.

Es ist ohne allen Zweifel, daß nach der Zeit, die man die Steinkohlen-Periode nennt und die sicherlich viele Jahrtausende umfaßt, eine gewaltige Erschütterung der Erdrinde stattgefunden hat, die wiederum neue Thäler und neue Berge bildete. Die Gewässer verließen nun ihr Bett und stürzten in die neuen Vertiefungen, die bisher trockener Erdboden waren. Die Pflanzen, die Thiere auf dem trockenen Boden wurden vom Wasser bedeckt und gingen darin unter. Die Thiere und Pflanzen, die bis dahin im Meere lebten, kamen an die Luft, wo sie nicht mehr zu leben vermochten. Aber hier wie dort blieben die Reste des Lebens übrig, und diese Reste sind so gewaltig, daß sie vor unsern Augen als ungeheuere Massen daliegen, die Felsen und Gebirge durch ganze Länder hindurch bilden.

Alle Kalkgebirge, Sandsteingebirge, Kreidegebirge, alle Gebirge, in denen sich Gyps und Steinsalz findet, haben sich ehedem unter der Oberfläche des Wassers gebildet. Sie sind außerordentlich reich an Muscheln und Schalen solcher Thiere, die nur unter dem Wasser leben konnten, wie denn Kalk und Kreide überhaupt nur Ueberreste sind von unendlich kleinen Thieren, die ihre harten Schalen zurückließen, nachdem sie längst gestorben.

X. Unterschied der Gesteinarten.

Wir haben nur flüchtig über die Art und Weise gesprochen, wie sich, nachdem sich das Wasser auf der Erde gesammelt und weite Meere geschaffen hatte, ganze Gesteine unter der Oberfläche des Wassers zu bilden anfingen; wir können aber nicht umhin hier anzuführen, daß zwischen diesen Gesteinen, die unter dem Wasser, und denen, welche durch Erkalten geschmolzener Massen entstanden sind, ein sehr wesentlicher Unterschied auch schon äußerlich zu merken ist.

Alle Gesteine, die aus geschmolzenen Massen entstanden sind, haben ein mehr oder weniger kristallisches Ansehen und Gefüge und einen glasigen Anschein, wenn sie polirt werden. Die hingegen, welche unter dem Wasser entstanden, sind schichtenweise gelagert, haben oft einen blätterigen Bruch und ein körniges Gefüge und beweisen dadurch, daß sie nicht vor ihrer Entstehung ein durch Gluth flüssig gewordenes Gemisch waren, das nur durch Erkalten erstarrt ist, sondern daß sie sich regelmäßig Schicht auf Schicht gelagert oder Körnchen an Körnchen gesammelt haben, und erst durch die Zeit und den Druck der oberen Massen auf die unteren zu Gesteinen fest geworden sind.

Im Schiefer erkennt man das blätterartige Gefüge recht deutlich, obgleich er halb ein Feuer-, halb ein Wassergebilde ist. Könnte man bis in die Tiefe graben, in der der Schiefer ungestört seit seiner Bildung liegt, ohne von vulkanischer Kraft gehoben, gesenkt, zerbrochen, umgestülpt oder verschoben worden zu sein, so würde man die Lagen des Schiefers ganz eben finden, in welcher Schicht auf Schicht und Lage auf Lage, gleich den Blättern eines Buches über einander liegen. Aber der Schiefer ist lange nach seiner Bildung durch vulkanische Ausbrüche oft zer-

rissen und zu Gebirgen aufgethürmt worden, und bei solcher Gelegenheit sind die Lagen gebrochen, übereinander geschoben, aufgerichtet, umgestülpt und oft zertrümmert worden, so daß man nur sehr vereinzelt auf Schiefer stößt, der seine ursprüngliche Lage beibehalten hat.

Wie sehr sich der Sandstein von Granit unterscheidet, weiß wohl Jeder. Der Granit ist eine durch Feuer geschmolzene und durch Erkalten zu Stein verhärtete Masse; der Sandstein hat schon seinen Namen von dem Sande, aus welchem er besteht; er ist fein oder grobkörnig wie der Sand und verräth schon dem Auge die Geschichte seiner Entstehung, daß er nämlich durch Ansammlung einzelner Körner entstanden ist, die unter dem Wasser geschah, und daß er durch den Druck seiner eigenen Schwere, durch sein Jahrtausende langes Ruhen übereinander zu Stein verhärtet ist.

Darum trägt der Sandstein oft Spuren, daß er ehedem weich gewesen ist. Man findet in Sandsteinen die Reste von Thieren, wie z. B. Muscheln, in reicher Masse. Man hat auch im Quader-Sandstein die Fußtapfen großer Thiere entdeckt, die zum Theil in der Luft, zum Theil im Wasser gelebt haben. In den Steinen, die sich unter dem Wasser bildeten, findet man Gerippe von ungeheuern Schildkröten und Eidechsen, die Ueberreste von Fröschen und Krebsen, und dies ist offenbar ein Beweis, daß diese Steine dereinst weich waren, daß Thiere sich auf ihrer Oberfläche bewegten und Spuren und nach dem Tode ihre Gerippe zurückließen, daß dann nach und nach neue Schichten sich über ihnen lagerten, die später gleichfalls zu Stein wurden und so sich als im Stein eingeschlossene Thierreste vorfinden.

Auch vom Sandstein findet man Lager, die durch Vulkane hoch über die ehemalige Wassergrenze hinausge-

hoben worden sind; aber wie die Wassergebilde überhaupt sind dabei die Steine meist schichtenweise gebrochen; daher findet man Sandsteingebirge, die wie gemeißelte Quadern und Säulen über einander liegen und eine Regelmäßigkeit im Bau verrathen, als ob sie von riesiger Künstler-Hand angefertigt worden wären. Die sächsische Schweiz verdankt ihre wunderbare fast künstlerische Schönheit jener Regelmäßigkeit, in welcher ihre Quadersandsteine sich gelagert vorfinden.

Wie viele Jahrtausende aber vergingen wohl, bevor sich Körnchen auf Körnchen häufte? bevor sie durch die Pressung an einander wuchsen? bevor sie von Vulkanen über das Wasser erhoben wurden? Wie viele Jahrtausende schon stehen diese Felsen hoch in die Luft hineinragend? Wie viele Jahrtausende wird es dauern, bevor Wind und Regen wieder Körnchenweise dieses Gebirge abgetragen? — Wie viel Menschengeschlechter entstehen und wie viele vergehen, bevor ein solch Gebirge entsteht, bevor ein solch' Gebirge vergeht?

XI. Unterschied in Bezug auf das Vorkommen der Gesteine.

Auch in Bezug auf das Vorkommen der Gesteine ist ein Unterschied zwischen den vom Feuer flüssig gewordenen und dann durch Erkalten zu Stein verhärteten Massen und den vom Wasser gebildeten Gesteinen.

Die Gesteine, die durch das Erkalten der feurigflüssigen Masse entstanden sind, sind ohne Zweifel allenthalben tief unter dem Erdboden vorhanden. Sie sind zuweilen durch innere vulkanische Kräfte emporgeschleudert worden, um Gebirgs-Felsen zu bilden; aber man hat sich

eigentlich vorzustellen, daß diese Gesteine die Erde umschließen wie eine allenthalben schließende Schale einen Kern, und darf die Gebirge, die sich von ihnen finden, als eine Ausnahme betrachten, die durch einen Durchbruch dieser Schalen und ein Emporschleudern einzelner Stücke derselben entstanden sind.

Anders ist es mit den Gesteinen, die erst durch das Wasser gebildet worden sind.

Schon den Schiefer darf man sich nicht als eine wirkliche vollkommen schließende Schale rings um die Kugel der Erde denken. Er bildete sich zur Zeit, als bereits Gebirge und Thäler von den ältern Gesteinen, die man Feuer-Gebilde nennt, vorhanden waren. Er entstand ähnlich wie unser Kesselstein durch das Verdampfen des kochenden Wassers, also kann er nur dort sich gebildet haben, wo das Wasser hinstürzte, als es in tropfbarer Gestalt aus dem Luftkreis auf die heiße Erde niederfloß. Er bildete sich also in den Thälern und Schluchten der ältesten Gebirge, während er auf den damaligen Höhen nicht entstehen konnte. In den damaligen Thälern muß er in großer Mächtigkeit abgelagert worden sein, weil diese Thäler ohne Zweifel heißer waren als die höher gelegenen Schichten der Gesteine, und also das Wasser dort einer gewaltigern Verdampfung ausgesetzt gewesen sein muß. — Man hat sich daher den Schiefer nicht als allgemein schließende Gesteinschale um die Erde zu denken, sondern als eine Schale, die ursprünglich schon durch ältere Gebirge durchbrochen war, und die sich nur in den Thälern lagerte und in tiefern Thälern am stärksten vorhanden war.

Wäre nun keine weitere vulkanische Thätigkeit der Erde vorhanden, so würde der Schiefer vergraben liegen theils unter Gewässern, theils unter neuen Gesteinen, die sich später über ihm gebildet haben. Daß er jetzt aber

zu Gebirgen aufgerichtet ist, das ist der Beweis, daß die vulkanische Thätigkeit der Erde nicht ruhete, sondern die Gestalt der Erde wesentlich veränderte, und aus den Bergen Thäler und aus den Thälern Berge machte, die Trocknis zum Meere und den Meeresgrund zur Trockniß umwandelte.

Ganz ähnlich verhält es sich mit allen spätern Gebilden von Gesteinen, die wir bereits flüchtig erwähnt haben. Sie entstanden nicht als allenthalben schließende Schale um die Erde, sondern als eine vereinzelte durch Gebirge und Hochebene getrennte Decke der Erde, und ihr Entstehungsort war dereinst die Fläche und Tiefe des Thales, so daß sie, wo sie in die Höhe emporragen, nur durch die innere vulkanische Thätigkeit der Erde zu Gebirgen erhoben worden sind.

Indem wir nunmehr zu einer spätern Zeit der Geschichte der Erde übergehen wollen, in welcher das Leben der Erde und das Leben auf der Oberfläche der Erde eine neue Gestaltung annahm, wollen wir hier nur noch der Kalk- und Kreide-Gebirge erwähnen, die in der wunderbarsten und fast unglaublichsten Weise entstanden sind.

Große Gebirge, die jetzt ganze Länder durchziehen, sind meist unter der Oberfläche des Wassers entstanden; aber die Baumeister dieser Gebirge waren kleine dem freien Auge unsichtbare Thiere, die in kalkartigen Schalen lebten und nach ihrem Tode die Kalkschalen zurückließen, die jetzt zu Gebirgen aufgethürmt daliegen.

Erst in der neuesten Zeit gelang es, die wundervollsten Entdeckungen dieser Art zu machen. Große Strecken Landes, die wir als festen Erdboden betrachten, bestehen, wie man jetzt weiß, aus Lagern von kleinen Thierchen, von Infusorien, die zum Theil leben, zum Theil aus den harten Theilen ihrer Leiber das bilden, was wir

als Erde ansehen. In Berlin steht der größte Theil der Häuser der Louisenstadt auf einem solchen durch diese kleinen Thiere gebildeten Boden. Sie sind so klein, daß Millionen davon in einem Wassertropfen leben. Sie sterben und hinterlassen die harten Theile ihrer Leiber oder ihre Schalen und Muscheln als starren Rest zurück, der festen Grund und Boden bildet, und auf dem der Mensch umherwandelt im Wahn, auf starrem, nie belebt gewesenen Erdreich umher zu gehen.

Wir werden bei einer andern Gelegenheit von den gewaltigen Massen erzählen, die von kleinen dem bloßen Auge unsichtbaren Thieren noch jetzt immerfort in der Tiefe der Meere gebildet werden; für jetzt wollen wir nur sagen, daß ganze Kalk- und Kreidegebirge solche Ueberreste von meist unter dem Wasser lebenden kleinen Geschöpfen sind, und wir es ihnen zu danken haben, wenn diese wichtigen Materialien uns nicht fehlen.

XII. Eine Weltzerstörung.

Was wir bisher vom Erdleben berichtet haben, trägt den Charakter einer fortschreitenden Umbildung und einer langsam durch sicherlich viele Millionen von Jahren vor sich gehenden Geschichte des Bodens der Erde. Zwar haben während dieser Zeit gewaltsame Ausbrüche aus dem Innern der Erde stattgefunden; aber diese Ausbrüche selber gehören in die Schöpferkraft, die bei der Bildung der Erdoberfläche thätig war. Sie trugen nicht den Charakter einer zerstörenden, sondern einer schaffenden Kraft an sich. — Wir kommen jedoch jetzt zu einem Abschnitt der Geschichte der Erdbildung, wo man nicht umhin kann,

eine einmal stattgefundene gewaltsame zerstörende Erschütterung der Erde anzunehmen, durch welche ein eben so großes und bedeutsames Pflanzenreich wie Thierreich einen plötzlichen Untergang gefunden haben muß.

Man findet große Strecken, die sich unter ganzen Ländern hinziehen, wo eine üppige Pflanzenwelt plötzlich mitten in ihrem Wachsthum verschüttet worden ist. Wo man die Spuren ihrer Lagerung verfolgen konnte, hat es sich immer noch ergeben, daß sie streckenweise nach einer Richtung hingeschleudert worden sind, ähnlich wie wenn ein Sturmwind oder eine Fluth einen Wald umreißt und alle Stämme der Bäume nach einer Seite hin umstürzt. Hierzu entdeckte man Höhlen, in denen ganze große Lager von Thierknochen sich auffinden, und zwar nicht einzelne Knochen von Thieren, die möglicher Weise nach und nach an einzelne Stellen zusammengespült worden sind von Gewässern, sondern es finden sich ganze Gerippe von Thieren, die es unzweifelhaft machen, daß sie von den Fluthen lebend ergriffen, vernichtet fortgeführt und an einzelnen Stellen haufenweise abgelagert worden sind. Man findet ferner, daß um dieselbe Zeit, das heißt nachdem die Sandstein-, Kalk- und Kreide-Gebirge sich bereits gebildet hatten, außerordentlich große Länderstrecken durch irgend ein Ereigniß plötzlich aufgeschwemmt wurden, so daß sich oft über dem Sandstein, dem Kalk oder der Kreide, die einst die Oberfläche gebildet haben, Lagen von aufgeschwemmter Erde finden von fast 200 Fuß Dicke. Endlich zeigen sich Spuren, daß um eben dieselbe Zeit große gewaltige Felsen von Fluthen fortgetragen wurden, und zwar mit einer Gewalt fortgetragen, daß sie Risse durch andere Gesteine verursachten, die den Weg bezeichnen, den sie genommen haben, und diese Felsblöcke sind an Stellen des Flachlands abgelagert worden, wo kein

Gebirge in der Nähe ist, von dem sie herstammen könnten, und die deshalb später dem abergläubischen Menschengeschlecht Veranlassung gaben zu vielen Märchen und Sagen, die das überraschende Vorkommen solcher Felsblöcke erklären sollten.

Bemerkt man nun hierzu, daß jene Pflanzen- und Thiergattungen, deren Spuren und Reste man eifrig studirt hat, jetzt nicht mehr existiren oder mindestens nicht mehr in solcher Größe vorkommen, so wird man auf den Gedanken geführt, daß wirklich eine zerstörende Wasserfluth die bereits belebte Erdoberfläche plötzlich vernichtet haben muß, daß also wirklich einmal eine belebte Welt ihren Untergang gefunden hat und das jetzige Leben auf der Erdoberfläche nicht eine Fortsetzung und Entwicklung, sondern eine neue Schöpfung ist.

Unsern Begriffen von Entwicklung und langsam vor sich gehender Bildung alles Lebens und Daseins entspricht solch' eine plötzliche Zerstörung einer bereits lebenden Welt freilich nicht; allein wir haben kein Recht, deshalb Thatsachen zu leugnen, weil sie nicht gut in das System passen, das wir aussinnen.

Man nimmt daher mit Recht allgemein an, daß ein solch plötzlicher Umsturz einer bereits belebten Erdoberfläche stattgefunden hat, und weiß für den Menschen keine bessere Beruhigung als die Thatsache, daß diese Weltzerstörung lange vor dem Dasein des Menschengeschlechts sich ereignete, indem sich noch nirgend Reste menschlicher Gebeine oder menschlicher Thätigkeit unter den Thierresten der damaligen Zeit haben auffinden lassen, wie eifrig man auch hiernach gesucht hat.

XIII. War diese weltzerstörende Erderschütterung nothwendig?

Man forscht vergeblich nach den Gründen, weshalb wohl eine bereits fertige Pflanzen- und Thierwelt einen so plötzlichen Untergang gefunden haben mag, wie der durch die gewaltsamen Wasserfluthen, die eine ganze Schöpfung vernichtet haben. Die Antwort, die man gewöhnlich hierauf hört, daß die damalige Thier- und Pflanzenwelt eine unvollkommene gewesen, und daß ihr Untergang einer vollendeten Natur Platz machen mußte, ist eine thörichte, weil sie eine unnatürliche ist.

Wohl ist es wahr, daß die untergegangene Pflanzen- und Thierwelt nur von der Gattung war, die man die niedere nennt. An die Stelle der Bäume waren damals Gras und Farrenkräuter von baumgroßer Stärke vorhanden, und auch in der Thierwelt hat die niedrigere Thiergattung vorgeherrscht und hat eine Größe erreicht, die jetzt an solchen Thieren nicht mehr gefunden wird. Ungeheure Schildkröten und Eidechsen so groß wie unsere Schweine, Faulthiere so groß wie unsere Elephanten, Krebse von der Größe unserer großen Fische haben damals existirt und mögen wohl Geschöpfen höherer Gattung den Platz streitig gemacht haben. Daß sie aber deshalb geschaffen und wieder gewaltsam vernichtet werden mußten, um andern den Platz zu gönnen, wird eben dadurch nicht erklärt, und wenn wir sehen, daß ohne solche gewaltsame Zerstörung einer fertigen Welt auch in unsern Zeiten Thiergattungen aussterben, daß das Nilpferd zur Seltenheit geworden, daß Bären und Wölfe in unsern Gegenden im Untergehen begriffen sind, daß durch den Kunstfleiß der Menschen die Pflanzenwelt nach und nach verändert worden ist, und die edleren Pflanzen an die Stelle der wil-

den getreten sind, so ist um so weniger Grund anzunehmen, daß deshalb die Natur eine fertige Welt dem plötzlichen Untergang hätte Preis geben müssen, um für eine edlere Raum zu gewinnen, und sie nicht lieber den Gang allmähliger Entwicklung inne gehalten hat, den man mit Recht den natürlichen nennt.

Richtiger dürfte daher die Annahme sein, daß das uns noch sehr unbekannte innere Leben der Erde solch eine Erschütterung nothwendig machte, und daß die Zerstörung, die hierbei auf der Oberfläche der Erde vor sich ging, von untergeordneter Bedeutung gegen jenen Fortschritt der Entwicklung des Erdinnern sein mochte. Weil wir auf dieser Oberfläche der Erde wohnen, sind wir leicht geneigt, Alles, was auf dieser vorgeht, als die Hauptsache der Erdthätigkeit anzunehmen, und Alles, was im Innern der Erde vor sich geht, ganz außer Acht zu lassen, sobald wir daraus keine Veränderung der Oberfläche wahrnehmen können. Diese Art der Auffassung ist schwerlich richtiger, als die eines Würmchens, das auf der Schale eines Apfels lebt und sich einbildet, daß der ganze Apfel und Alles, was in ihm vorgeht, nur existire um der Schale willen, die sein Wohnsitz ist.

Wir wollen es daher lieber offen gestehen, daß wir die wahren Gründe für jene gewaltsame Erschütterung und Vernichtung alles Daseins auf der Erdoberfläche nicht kennen und nur vermuthen, daß dieses zur Entwicklung des Erdlebens selber nothwendig gewesen sein muß, und bitten unsere Leser, sich mit diesem Bekenntniß so lange zu begnügen, bis man auf naturwissenschaftlichem sichern Wege zu besserer Einsicht gelangt sein wird.

Können wir aber auf die Frage, warum diese Zerstörung vor sich ging? nur mit Achselzucken antworten,

so wissen wir doch auf die Frage: wie ging diese Zerstörung vor sich? schon etwas nähere Auskunft zu geben.

Es sprechen die meisten Forschungen der neuesten Zeit dafür, daß durch innere Erschütterung bedeutende Länderstrecken und Gebirge, die sich dort befanden, wo jetzt die heiße Zone der Erde ist, zusammenstürzten und in die hieraus entstandenen Vertiefungen das Wasser von den Polen der Erde her mit zerstörender Gewalt hineinströmte.

Hierauf deuten die meisten Spuren hin, welche die großen Felsgebirge von jener Wasserfluth an sich tragen. Wo große Felswände verschoben und zerbrochen sind, geht der Bruch zum größern Theil in der Richtung von den Polen nach dem Aequator der Erde, und als Zeugen, daß dem so war, befinden sich auf den Ebenen des mit den Fluthen aufgeschwemmten Landes große frei daliegende Felsblöcke, die offenbar dem Norden angehören, und die nur dadurch in unsere Gegenden herüber gekommen sein können über das viele Meilen weite Meer, daß die Felsblöcke in ungeheuern Eisschollen eingefroren lagen, welche dieselben auf den Gewässern bis weit ins Flachland hineintrugen, wo das Eis schmolz und die Felsen abgelagert worden sind.

XIV. Rückblick auf die vorweltlichen Umwälzungen der Erde.

Wir sind in unserm Thema nunmehr so weit gekommen, daß wir die Umwälzungen der vorweltlichen Zustände der Erde verlassen und wieder zur Umbildung der Erde, die noch jetzt stattfindet, gehen können. Wir wollen uns nur noch der Uebersicht halber einen Rückblick erlauben, indem wir hoffen, daß dadurch unsern Lesern eine Gesammtübersicht erleichtert werden wird.

Die Geschichte der Bildung der Erdoberfläche ist eigentlich nur ein kleiner Theil der Geschichte des Erdlebens; allein es ist selbst dieser kleine Theil noch nicht mit voller Sicherheit erforscht. Vom Innern der Erde wissen wir nur, daß daselbst ein hoher Grad von Hitze herrscht, daß aller Wahrscheinlichkeit nach alle Stoffe im Innern der Erde in geschmolzenem Zustande existiren. Ferner weiß man, was wir bereits einmal dem Publikum dargestellt haben*), wie viel die ganze Erdkugel wiegt, und dadurch hat man auch einen Einblick in die Dichtigkeit und in die ungefähre Massenvertheilung im Innern der Erde. Endlich sehen wir die Erde noch immer thätig, und zwar hebt eine innere Kraft noch immer Theile der Oberfläche in die Höhe und senkt andere zur Tiefe, und zugleich strömt fortdauernd durch heiße Quellen und Vulkane eine Portion von Wärme aus dem Innern der Erde nach der Oberfläche. Da aber Beweise vorhanden sind, daß die Erde im Innern trotzdem in den letzten zweitausend Jahren nicht kälter geworden ist, so darf man schließen, daß durch chemische Thätigkeit im Innern der Erde gerade so viel Wärme neu erzeugt wird, als sie nach der Oberfläche sendet, und so eine Art Gleichgewicht stattfindet, welches der Erde einen feststehenden Grad von Wärme verleiht.

Dies Wenige ist leider Alles, was man über das Innere der Erde mit einiger Sicherheit anzugeben weiß. Das, was man von der Bildung der Oberfläche der Erde anzunehmen berechtigt ist, besteht darin, daß zuerst eine harte Gesteinschale durch Erkalten der ehemals flüssigen Gesteine sich gebildet hat. Die innere Thätigkeit der

*) Aus dem Reiche der Naturwissenschaft. Heft I. Berlin bei F. Duncker, 1853. S. 6 ff.

Erde aber hat diese harte Schale an vielen Stellen durchbrochen, und hat die Gesteine stellenweise hoch emporgerichtet und so die hohen Gebirge gebildet, die die ältesten der Erde sind, und welche man mit Recht „Feuerbildungen“ nennt.

Erst nachdem die Gesteinschale bis auf 80 Grad abgekühlt war, konnte sich das Wasser, das ehemals nur in der Luft schwebte, auf der Erde sammeln, und bei dieser Bildung des Wassers setzte sich eine neue Gesteinart ab, welche zur Schiefergattung gehört. Später lagerte das Wasser alle festen Theilchen, die in ihm enthalten waren und die es abspülte von den Bergen, nach und nach ab, und es bildeten sich so Gesteinarten, die man „Wassergebilde“ nennt, und zu welchen auch solche gezählt werden, die nicht vom Wasser selber mechanisch abgelagert, sondern von Thierchen, die im Wasser lebten, aufgespeichert wurden.

Während dieser, gewiß viele Millionen Jahre betragenden Zeit bildeten sich Pflanzen und Thiere aus, sowohl im Wasser wie auf dem Festlande der Erde. Allein nunmehr trat eine Umfluthung ein, welche den Gesammtzustand veränderte, die Trockniß unter Wasser setzte, den Meeresboden erhob und sogar Gebirgsfelsen von den Polen der Erde weit über's Meer nach dem Flachland führte, und mit dieser Zerstörung einer bereits vorhandenen Welt schließt ein Zustand ab, den man den vorweltlichen nennt, indem nachher ein neuer Zustand sich herangebildet hat, der noch gegenwärtig fortdauert und den wir jetzt betrachten wollen, soweit er noch fortwährend vom Erdleben Zeugniß giebt, und soweit von ihm die langsam vor sich gehende Umbildung der Erdoberfläche und Erdgestalt abhängt.

Wir haben unsere Betrachtung des Erdlebens begonnen mit dem langsamen Verwittern und Zerfallen der

Gebirge und dem Hinabrollen kleiner aufgelöster oder fortgespülter Theile hinab in den Meeresgrund. Wir haben gezeigt, welch' ein Kampf zwischen dem Meere und den Bergen besteht, und auf das Gleichgewicht hingewiesen, das zwischen der Alles gleichmachenden Wirkung des Wassers auf der Oberfläche der Erde und der stets Erhebungen und Senkungen veranlassenden Kraft des Feuers im Innern der Erde stattfindet. Wir wollen nunmehr etwas näher hierauf eingehen und zu schildern versuchen, wie und auf welche Weise ganze Länder jetzt auf einem Boden stehen, der nichts weiter ist, als solch angespültes und angeschwommenes Land, das die Ströme des Regens, die Wellen der Ströme, das Anspülen des Meeres zusammen getragen hat und noch immerfort zusammenträgt und noch immer hier einen Boden dem Festland entreißt und dort neuen Boden dem Festland hinzufügt.

XV. Die gegenwärtige Umbildung der Erde.

Alle Bäche, alle Flüsse, alle Ströme der Erde sind in fortwährendem Laufe begriffen und doch werden sie nicht wasserleer; alle Gewässer ziehen in das Meer und doch wird dieses nicht überfüllt. Es rührt dies daher, daß das Wasser die Eigenschaft hat, zu verdunsten und sich mit der Luft zu vermischen, und daß die stets in Bewegung befindliche Luft den Wasserdunst über den trockenen Boden der Erde hinführt, und ihn als Nebel, als Wolke, als Regen oder Schnee oder Hagel wieder zurück auf die Erde fallen läßt.

Da die Ströme nur das Wasser zum Meere tragen, was ihnen von den Bergen und allen höher gelegenen Orten zufließt, und da die Berge wiederum diese Wasser-

massen nur aus der Luft empfangen, welche sie wiederum aus dem Meere entnimmt, so ist es eine unbezweifelte Thatsache, daß nur so viel Wasser nach dem Meere strömt, als früher verdunstet war, daß also die Verdunstung und die Wasserbildung sich immer das Gleichgewicht halten, und daß sich so ein Kreislauf herstellt, in welchem das Wasser aller Ströme dem Meere zueilt, und zwar sichtbar vor Aller Augen; in welchem aber, unsichtbar für das Auge, hoch über uns in der Luft, ein Zurückströmen des Wassers stattfindet.

Wir werden später noch sehen, wie Alles, was auf der Erde lebt, nur erhalten wird durch diesen Kreislauf des Wassers, wie dieser Kreislauf des Wassers nur erhalten wird durch die Kreisströmungen der Luft; wie diese Luftströmungen nur bestehen durch den täglichen Umlauf der Erde um ihre Axe, und die Alles belebende Kraft der Wärme erzeugenden Sonne; wir werden es später einmal in Betracht ziehen, wie Alles in der Natur in einem innigen Zusammenhange steht und jede einzelne Erscheinung nur ein vereinzelt Glied aus einer großen Kette ist. — Für heute wollen wir nur darthun, wie die Verwandlung der Oberfläche der Erde, welche von den ewig strömenden Gewässern herrührt, mit in diesen großen Kreis hineingehört und sicherlich so nothwendig zum Gesammtdasein ist, wie nur irgend eine andere großartige Erscheinung der Natur.

Das von allen Höhen zum Meere strömende Wasser löst und reißt kleine Theile von den höher gelegenen Theilen seines oft sehr langen Weges ab und senkt sie nieder in die Tiefen, über die der Weg dahin führt. Hierdurch entsteht eine Ausgleichung, ein Ebnen des Strombettes, das fort und fort weiter vorschreitet, so daß sich nach und nach alle Unebenheiten auf dem Boden der Ströme

verlieren müssen. So lange der Strom in seinem Laufe ist, läßt er zwar die mitgerissenen kleinen Theile fester Erde, wie Sandkörner, Lehm, Thon, Mergel und Steingerölle langsam auf dem Boden des Strombettes niedersinken; aber die nachfolgenden Wasser spülen alle diese Massen immer weiter hinunter; nur dort, wo sich dem Strom ein Hinderniß in den Weg stellt, wo er also genöthigt ist, langsamer dahin zu ziehen, da findet eine größere Ablagerung der mitgerissenen festen Theile statt. Wo aber der Strom ins Meer hineintritt, da trifft er auf solch ein Hinderniß seines Laufes; denn die Wasser des Meeres, die an den Mündungen der Flüsse nicht strömen, stellen sich ihrem Laufe entgegen. Der Strom wird, wenn er ins Meer gelangt ist, zum Stehen gebracht, und deshalb läßt er nach seinem Eintritt in das Meer alle seine festen Theile fallen und bildet sich so selber ein Hinderniß seines Weges.

Dieses Hinderniß, das sich immerfort vergrößert, wächst bald zu einem kleinen Berge unter dem Wasser an, und der Strom ist genöthigt, sich zu theilen und zu beiden Seiten des Berges seine Wasser mit dem des Meeres zu mischen. Mit der Zeit aber nimmt das Hinderniß immer mehr zu; es sammeln sich immer mehr und mehr feste Theilchen und lagern sich an dem Berge ab, bis endlich der Berg heranwächst und so hoch wird, daß er bis an die Oberfläche des Wassers hervorragt. — Schwillt nun der Strom zuweilen an und erhebt sich über diesen Berg, so lagert er, während er darüber hinfließt, noch mehr Theilchen auf demselben ab, der Berg wächst also durch den angeschwollenen Strom noch mehr, und wenn nach einiger Zeit der Strom fällt, so ragt an seiner Mündung der Berg über die Fläche des Wassers hinaus und es ist L a n d entstanden, aus all' den kleinen Theil-

chen, die das Wasser mit sich führte; und der Strom ist meist genöthigt, in zwei Armen um dies neue Land herum ins Meer zu fließen.

Dieses neu entstandene Land wächst nun langsam immer mehr und mehr, und wird unter günstigen Umständen zu einer weiten Ebene, wo Pflanzen und Waldungen entstehen und Dörfer und Städte errichtet werden können. Je mehr aber das Land wächst, desto mehr muß sich der Strom theilen, und je mehr dies geschieht, desto weiter wächst das Land stromaufwärts zwischen die Arme des Stromes hinein.

Das ist die Art, wie ein neues Land an den Strommündungen entsteht.

XVI. Die Delta- und Dünenbildung.

Man nennt die oben bezeichnete Art, wie durch einen Strom sich neues Land bildet, wo derselbe in das Meer fließt, die Delta-Bildung, weil das Gebiet meist die Form des griechischen Buchstaben Delta hat. Die berühmteste Delta-Bildung ist die des Nil-Thales in Aegypten. Ja ganz Unter-Aegypten ist in der bezeichneten Weise entstanden, und die Betrachtung dieses Landes und seines Stromes ist darum so lehrreich geworden, weil man mit Sicherheit die Veränderungen kennt, welchen das Land seit dem Alterthum unterworfen ist, und mit ziemlicher Genauigkeit angeben kann, wie dieses Land sich noch fernerhin verändern wird.

Obwohl nun kein anderer Fluß solche große Massen fester Theile alljährlich mit sich führt und ablagert als der Nil, so haben sie doch alle insofern mit demselben Aehnlichkeit, als sie in gleicher Weise Land bilden, wenn sie

auch hierzu bedeutend längere Zeit brauchen. Nicht immer indessen nimmt das neugebildete Land die Form des Delta an, öfter begünstigen die örtlichen Verhältnisse die Bildung von Dünen und diese wachsen dann zu großen Strecken heran, die nach und nach Länder bilden und das Meer zurückdrängen von dem Gebiet, wo es ehedem geherrscht hat.

Das ganze Flachland Norddeutschlands ist in ähnlicher Weise entstanden; und noch immer wirken dieselben Kräfte und bilden noch immer neues Land. Die Oder und die Weichsel haben ähnlich dem Nil Delta's gebildet. Beide Flüsse schwellen von Zeit zu Zeit an und treten aus ihrem Bette, die Umgegend überschwemmend, auf welcher sie stets feste Massen zurücklassen. Namentlich führt die Weichsel eine so große Masse von erdigen Theilen mit sich und lagert diese in der Nähe ihrer Mündung so stark ab, daß der Fluß dem Versanden nahe ist. Die Mündungen der Donau, die jetzt politisch von so großer Bedeutung sind, haben in den wenig Jahren, seitdem Rußland die Verpflichtung übernommen, sie offen zu halten, so sehr an Versandung und Verschlammung gelitten, daß man Grund hat zu vermuthen, daß Rußland mit Vorsatz die Donau dem Untergange preis giebt, um diesen Weg zum Meere völlig zu verschließen. Währt dieser Zustand fort, so wird dies zuverlässig der Fall sein, indem immer neu sich ansetzendes Land den Strom verflacht und endlich unfahrbar macht. In gleicher Weise geschah dies von allen Strömen, die sich ins Meer ergießen; allenthalben haben sie neues Land angebaut und dadurch ihren eigenen Eintritt ins Meer verändert; und weil dies seit ungeheurer Zeit der Fall war, sind hierdurch Veränderungen der Erdoberfläche entstanden, durch welche an den Küsten das Land wuchs und das Meer weit zurücktrat.

Aber auch das Meer ist unausgesetzt thätig, einerseits Land abzureißen und andererseits Land anzuschwemmen. Die Ufer des Meeres sind in fortwährender Veränderung begriffen und verändern langsam die Grenzen des festen Bodens und der Wasserfläche. Die Fluth trägt oft einem Stück Land bedeutende Massen erdiger Theile zu und läßt sie auf demselben zurück, während sie auf andern Orten viel erdige Theile abspült und beim Abfluß während der Ebbe mit sich fortführt. Die Wellen, die an das Ufer des Landes anprallen und Brandungen genannt werden, höhlen oft streckenweise Felsen, namentlich Sandsteinfelsen aus und untergraben das Festland, daß es dereinst zusammen und ins Meer stürzen muß. Stellenweise ist dies an den Küsten Englands der Fall, Ostfriesland und Holland sind hierdurch einer fortwährend langsam vor sich gehenden Veränderung ihrer Küsten ausgesetzt, und die Insel Helgoland ist so offenbar dem Angriff der Brandungen ausgesetzt, daß man den vollständigen Untergang derselben mit Sicherheit voraussagen kann.

Es leben an den meisten Meeres-Ufern Deutschlands Sagen im Munde des Volkes von Städten und Ländern, die dereinst dort gestanden haben, wo jetzt das Meer herrscht. Zu diesen Sagen hat sicherlich die Beobachtung Veranlassung gegeben, daß das Meer stellenweise das Ufer zerstört und das Land bedeckt. Sicherer aber als durch diese Sagen ist es festgestellt durch die Wissenschaft, daß dort, wo jetzt Flachland Norddeutschlands ist, dereinst das Meer geherrscht hat, und daß all dies Land langsam angespült oder angeschwemmt worden ist.

Nennt man daher die Veränderung der Oberfläche der Erde, welche wir als die Wirkung der plötzlichen Wasserfluthen bezeichnet haben, die Aufschwemmung eines Landes, so wird die noch jetzt existirende und stets

vor sich gehende Veränderung der Erdoberfläche durch den Lauf der Flüsse, die Bewegungen des Meeres und die Strömungen und Wendungen seiner Gewässer mit dem Namen die Anschwemmung neuen Landes bezeichnet.

Und in diese Zeit, die Zeit der Anschwemmungen, fällt die Geschichte der Entstehung des Menschengeschlechts, denn nur in den Tiefen angeschwemmter Länder entdeckt man Spuren menschlicher Körper und Reste menschlicher Thätigkeit.

XVII. Wie alt ist der gegenwärtige Zustand der Erde?

Nachdem wir so die Veränderungen der Erdoberfläche in flüchtigem Umriß dargelegt haben, wollen wir für jetzt eine Frage beantworten, die sicherlich schon vielen unserer Leser nahe getreten ist. Es ist die Frage über das Alter der Erde oder mindestens über die Zeitdauer der einzelnen Zustände, die wir hier angeführt haben.

Die Antwort auf diese Frage ist durchweg sehr unbestimmt, gleichwohl wollen wir den kleinsten Theil der Frage so weit zu beantworten suchen, als Männer der strengsten Forschung sich Antworten hierauf erlaubt haben.

Es ist eine Thatsache, von der sich Jeder selbst überzeugen kann, daß all die Unterschiede, die wir zwischen festen, flüssigen nnd luftförmigen Körpern machen, nur wirklich existiren bei einem bestimmten Grad der Wärme, daß aber, sobald die Wärme sich ändert, auch der Zustand der Körper ganz anders wird.

Diejenigen Menschen, die in heißen Ländern geboren sind, wo es niemals friert, die können sich keine Vorstellung davon machen, daß aus Wasser ein fester Körper werden kann; wir dagegen wissen aus Erfahrung, daß

wenn man dem Wasser Wärme entzieht, es zu Eis wird, also zu einem harten Körper, der alle Eigenschaften fester Körper an sich und alle Eigenschaften flüssiger Körper verloren hat. Denken wir uns wieder Wesen, die nur in solchen Gegenden leben, wo es Jahr aus Jahr ein friert, so werden sie, wenn sie noch keine andere Erfahrung gemacht haben, es nicht begreifen, daß Eis, dieser starre feste Körper, jemals flüssig sein kann. Wasser ist also unter dem Gefrierpunkt ein fester Körper, über dem Gefrierpunkt ein flüssiger Körper. Erhitzt man aber gar Wasser bis zu 80 Grad, so wird daraus ein luftförmiger Körper, ein Gas, welches, so lange es in dem heißen Zustande verbleibt, alle Eigenschaften der gasförmigen Körper besitzt.

Man hat es aber durch die Erfahrung erlernt, daß es mit allen Körpern so geht wie mit dem Wasser. Man kann Metalle so lange erhitzen, bis sie flüssig werden, und sie bei weiterer Erhitzung sogar in Dampf verwandeln. Es unterliegt eben so gar keinem Zweifel, daß man Gase durch Kälte oder Zusammenpressen tropfbar flüssig machen und diese Flüssigkeit in noch höherer Kälte zum Gefrieren, das heißt zum Fest- und Hartwerden, bringen kann.

Wer dies einsieht, der wird sich leicht die Vorstellung machen können, daß alles Festwerden auf der Erde nur von dem wachsenden Grade der Kälte herrührt, die im Weltraume herrscht. Gelangte die Erde einmal in einen Weltraum, der einen sehr hohen Grad von Wärme besitzt, oder würde die innere Wärme der Erde durch irgend einen Umstand sich in hohem Maße steigern, so würden alle festen Körper flüssig, alle flüssigen Körper luftförmig werden, ja, die ganze Erde würde sich in Gas verwandeln

und sich dabei ausdehnen und einen viel tausendmal grö=ßern Raum einnehmend durch den Weltraum wandeln.

Alle Naturforscher hegen die Vermuthung, daß wirklich die Erde dereinst solch ein ungeheuerer luftförmiger Körper gewesen sei, daß sie erst nach und nach durch Erkalten im Weltraum zu einem feurigen flüssigen Körper von geringerem Umfange geworden sei, und daß dann erst die Zeit eintrat, wo durch weitere Abkühlung die obere Rinde erstarrte und eine feste Hülle über dem noch flüssigen Kern sich bildete, wie wir dies bereits angeführt haben.

Fragt man nun nach dem Alter der Erde, so hat man auch nicht den geringsten Maßstab dafür, wie lange Zeit sie wohl im gasförmigen Zustande existirt haben mag. Eben so wenig weiß man Etwas anzugeben, wie lange die Erde in feurig=flüssigem Zustande zugebracht habe; dahingegen hat man schon einigen Anhalt über die Dauer der Zeit, welche das Erkalten und Erstarren der Rinde gebraucht haben mag, und darf schon von einigen Vermuthungen über die Zeit sprechen, in welcher das Wasser die Gesteine ansammelte, feste Erdschichten aufschwemmte und ganze Landstrecken anschwemmte.

Alle diese Angaben sind zwar außerordentlich unsicher und haben nur das Recht, als entfernte Vermuthungen angesehen zu werden; wir wollen sie jedoch als solche unsern Lesern nunmehr vorführen.

XVIII. Wie lange Zeit brauchte die Erdrinde, um zu erkalten?

Man hat Versuche über die Abkühlung großer Gesteinmassen gemacht, um einigermaßen die Zeit der Abküh=

lung zu bestimmen, welche die Erde brauchte, um eine 25 Meilen dicke Schicht zu erhalten; allein es schreitet die Abkühlung der Massen, je größer sie sind, desto langsamer fort, und es hängt die Abkühlung so enge mit der Fähigkeit der Massen ab, die Wärme zu leiten, daß man jeden künstlichen Versuch dieser Art vergeblich nennen muß. — Indessen bietet die Natur selbst die Gelegenheit dar, die außerordentlich langsame Abkühlung großer heißer Gesteinmassen zu beobachten.

Die Vulkane, wenn sich in ihnen ein Weg gebahnt hat aus dem Innern der heißen Erde nach außen hin, speien unter Krachen und Tosen Rauchsäulen, Flammen und Aschenregen aus und das Ende dieser furchtbaren Naturerscheinung ist gemeinhin, daß aus irgend einer Spalte des feuerspeienden Berges oder über den niedrigsten Stand des Kraters ein Strom geschmolznen Gesteins sich ergießt, der aus dem Innern der Erde emporquillt und lange Strecken hin ins Thal des Berges fließt.

Wenn dieser feurige Strom erkaltet, so wird er zu Stein, den man Lava nennt, und eine Untersuchung der Lava in neuerer Zeit hat ergeben, daß sie aus denselben Gesteinarten besteht, die die harte Rinde um die Erde bilden. Die Verschiedenheit der Lava hängt von der Verschiedenheit ihrer Erkaltung ab. So werden kleine Massen, die außerordentlich schnell erkalten, zu dem schwammartig gebauten Bimsstein, während langsamer abkühlende Massen festeres Gefüge annehmen.

Wo aber Lava in großen Strömen sich ergossen hat, und in irgend einer Vertiefung des Thales in dicker Lage vorhanden ist, da hat man gute Gelegenheit, die außerordentlich lange Zeit zu beobachten, die es dauert, bevor auch nur die Lava bis in eine Tiefe von zwei Fuß erstarrt.

Der Reisende, der diese Stätten lange Jahre nach dem Ausbruche des Vesuvs bei Neapel besucht, wird durch den kundigen Führer überrascht, der seinen Stock hineinbohrt in die Lava, auf welcher man herumwandelt und ihn nach einiger Zeit verkohlt wieder herauszieht. — Lava, die zehn Jahre lag, von oben vollkommen erstarrt war und nicht im Mindesten verrieth, daß sie inwendig noch heiß ist, fing zu fließen an, als man den Rand abstach, so daß es sich ergab, wie sie in einer Tiefe von fünf Fuß noch vollkommen flüssig war. Man hat ferner die Bemerkung gemacht, daß zwanzig Jahre nach dem Austritt aus dem Innern der Erde die Lava noch Dämpfe verbreitete, was offenbar von dem hohen Grade der Hitze zeugt, die im Innern der Lavalage herrscht, selbst wenn sie von außen vollkommen die natürliche Wärme der Luft angenommen hatte.

Obwohl man nun noch nicht das Gesetz genauer hat bestimmen können, wie langsam die Abkühlung solcher großen Massen vor sich geht, so hat man doch den einen Schluß daraus gezogen, daß eine Lage von 25 Meilen eine ungeheuer große Reihe von Jahrmillionen gebraucht haben muß, um so weit zu erkalten, daß sie von dem flüssigen Zustande in den festen übergehen konnte.

Dies ist freilich eine sehr unbestimmte Vorstellung, die man sich von der Zeit der Abkühlung der Erde zu machen hat, oder von der Zeit, in welcher sich die feste Rinde bildete von den Gesteinen, die man die Feuerbildungen nennt. — Eine etwas bestimmtere Zahl weiß man schon von der Zeit anzugeben, wo sich Gesteinmassen unter dem Wasser gebildet haben mögen.

Wir haben es bereits erwähnt, daß das Land, wo die häufigsten Anschwemmungen stattfinden, Aegypten ist, und dieses Land kennt man schon seit Jahrtausenden

indem man Schriften besitzt, die über dasselbe Aufschluß gaben, aus der Zeit des hohen Menschenalterthums. Zugleich besitzt Aegypten Baudenkmäler, deren Erbauungszeit ziemlich sicher anzugeben ist, und es haben daher Naturforscher zu ermitteln gesucht, um wie viel der Boden Aegyptens, durch die Ablagerungen von Erdtheilchen, die der Nil alljährlich mit sich führt, höher geworden ist seit jener Erbauungszeit der Denkmäler. Die Untersuchung hat ergeben, daß es an sechsunddreißigtausend Jahre dauert, bevor der Boden durch Wasserablagerungen nur hundert Fuß höher wird, und wenn dies einen Schluß auf die Wassergebilde, die eine Gesteinschale um die Erde bilden, zuläßt, so hat es an zehn Millionen Jahre gedauert, bis diese zu der Mächtigkeit anwuchsen, die man jetzt findet.

XIX. Geschehen diese Veränderungen der Erde zufällig oder planmäßig?

Mit dem thatsächlichen Theile unseres Thema's sind wir insoweit zu Ende, daß wir zum Schlusse kommen können. Wir müssen jedoch, bevor wir zu einem andern Gebiete der Naturwissenschaft übergehen, die Aufmerksamkeit unserer Leser noch für einige wichtige Fragen und ernste Betrachtungen in Anspruch nehmen.

Die erste Frage, die man sich vorzulegen hat, ist wohl die: hat man sich die Reihe der Veränderungen, die mit der Erde vorgingen und vorgehen, wirklich als ein Leben der Erde vorzustellen, also eine Entwickelung, welche fortschreitet nach bestimmtem Plan und Gesetz, oder sind diese Veränderungen rein zufälliger Natur? Hat

man in der Zukunft noch eine regelmäßig vor sich gehende Veränderung der Erde zu erwarten, oder steht eine plötzliche unberechenbare und nicht im Plan der bisherigen Geschichte der Erde liegende Umwälzung derselben, sei es in naher, sei es in später Zeit, bevor?

Diese Frage ist auf dem strengen Wege der Naturforschung noch nicht zu beantworten. Wir sind im Ganzen noch viel zu wenig in das wirkliche Wesen der Erde und die Geschichte derselben eingedrungen, um die Entscheidung dieser Frage mit den erforderlichen Beweisen zu belegen. Aber es haben die Naturforscher neuester Zeit aus gegründeten Vermuthungen den Schluß gezogen, daß in den Veränderungen, die mit der Erde vorgingen, eine Entwickelung und zwar eine regelmäßig vor sich gehende Entwickelung liegt, und dadurch ist man auf ganz andere Vorstellungen von der Natur gekommen, als man in früherer Zeit annahm.

Sonst nahm man das Pflanzenreich und Thierreich als das Lebende in der Natur an, und betrachtete das Erd- und Gesteinreich als den todten Theil der Natur; gegenwärtig jedoch greift die Ansicht immer mehr Platz, daß in der Natur nichts todt sei, daß alles lebe, und daß nur die Art des Lebens verschieden sei für den ganzen Himmelskörper, für den in ihm sich befindenden Stein, für die auf ihm wachsende Pflanze, für das unter den Pflanzen herumwandelnde Thier und für das über die Thiere geistig hervorragende vernunftbegabte Wesen. Man nimmt jetzt eine Stufenreihe des Lebens an, die fortschreitet und in welcher die Stoffe der Natur nur wechseln, um nach und nach alle Stufen des Lebens durchzumachen und dann wieder zu einem andern Grad des Lebens überzugehen. Wenn dem so ist, so kann man das ganze

Dasein der Erde ein lebendiges nennen, und das, was man im gewöhnlichen Sinne Lebendiges auf ihr findet, nur als Erscheinung des Erdlebens selber ansehen.

Wir haben bereits angeführt, daß es ein Zeichen des Lebens der Erde ist, wenn aus ihr durch heiße Quellen und Vulkane fort und fort Wärme ausströmt, und sie seit zweitausend Jahren nicht kälter geworden ist, weil sich in ihr wieder Wärme erzeugt; wir haben bereits erwähnt, wie es ein Zeichen des Lebens ist, wenn das Feuer im Innern der Erde, das Berge aufthürmt, gerade der Wirkung des Wassers, das die Berge alle ebnet, entgegenarbeitet; wie die Luft, die ewig das Wasser im Kreise umhertreibt, es als Dunst in die Höhe aufnimmt, als Wolke, als Nebel, als Regen, als Schnee oder Hagel wieder fallen läßt, eine Arbeit des Lebens verrichtet, ohne welche alles, was man sonst Leben nennt, unmöglich wäre. — Ist dem aber also, so hat man das Recht, die Erde sich in fortwährender Thätigkeit eines Gesammtlebens vorzustellen, in welchem das Einzelleben nur eine einzelne Erscheinung aus der Gesammtheit ist.

Man wird in dieser Vorstellung noch mehr bestärkt, wenn man sieht, daß es nicht ein bloßer Zufall ist, daß die Erde im Innern einen feurigen Strom hat, daß dieser von einer harten Gesteinschale umgeben ist, daß diese vom Wasser umspült und daß das Wasser und das Land wieder von einem Luftmeer umhüllt ist, welches das stets in die Tiefe sinkende Wasser nöthigt, stets in die Höhe zu steigen, die Berge zu bespülen und zu vernichten, um dem Berge bildenden Feuer im Innern der Erde entgegen zu arbeiten. Es kann dies, sagen wir, nicht zufällig auf der Erde so sein, wenn man bemerkt, daß es eben so auf andern Planeten der Fall ist.

Auf dem Planeten Venus haben die Astronomen Beer und Mädler Berge entdeckt, durch welche man die Umdrehung dieses Planeten um seine Axe zu nahe 24 Stunden zu bestimmen vermochte. — Auf dem Planeten Mars sieht man Flecken, die unzweifelhaft von Meeren herrühren, und man gewahrt an den Polen dieses Planeten große hellleuchtende Eismassen, die sich ansammeln an dem Pol in der Zeit, wo daselbst Winter ist, während sie zusammenschmelzen zur dortigen Sommerzeit. — Auf dem Jupiter sieht man sehr deutlich Wolken zu beiden Seiten des Aequators, die unsern Passatregen entsprechen. All' das sind Beweise, daß fast gleiche Umstände, wie sie auf der Erde herrschen, auch auf anderen Planeten stattfinden; ist dem aber so, so liegt ein inneres Gesetz dem allen zu Grunde, das in der Natur der Planeten wirksam ist und das demnach mit zum Dasein, zum Leben der Planeten gehören muß.

XX. Haben wir noch eine Umwälzung der Erde zu erwarten?

Noch größere Wahrscheinlichkeit gewinnt die Annahme, daß der Zustand der Erde ein wirklich entwickelter fortschreitender und also auch den Charakter des Lebens an sich tragender ist, durch folgenden Umstand.

Vor Allem steht es fest, daß nach und nach mit der Entwicklung der Erdschichten auch eine Entwicklung der Thier- und Pflanzenwelt stattgefunden hat, und zwar eine Entwicklung von niedrigen Gattungen zu höhern. In den Versteinerungen, die man in der Erde auffindet, spricht sich dies sehr deutlich und unumstößlich aus. Die ältesten

Ueberreste von Pflanzen und Thieren zeigen uns, daß zuerst Pflanzen der untersten Gattung vom einfachsten Bau existirten, daß die ältesten Thiere die unausgebildetsten waren, die, wie z. B. die Polypen, nur pflanzenartig leben. Je jünger die Erdschichten sind, die man untersucht, desto entwickelter und vollkommener werden die Pflanzen und die Thiere; bis man endlich in der jüngsten Erdschicht die Spuren findet, daß der Mensch, das vollkommenste der lebenden Geschöpfe, ein Bewohner der Erde wird. Der fortschreitende Charakter der Pflanzenwelt und Thierwelt seit der ältesten Zeit bis auf die Gegenwart ist so unzweifelhaft in den Ueberresten ausgeprägt, daß kein einsichtiger Mensch mehr zweifelt, daß hier wirklich ein Fortschritt vom einfachsten und unausgebildetsten Organismen zu vielfältigern und ausgebildetern stattgefunden hat. Nun aber hält dieser Fortschritt genau mit den Veränderungen des Zustandes der Erde Schritt, eine höhere Pflanzengattung, eine höhere Thiergattung tritt immer erst auf, nachdem eine weitere Veränderung mit der Erde vor sich gegangen ist. Man sieht, daß die Erde mit jeder neuen Epoche erst immer die Fähigkeit erhielt, neue und ausgebildetere lebende Wesen aus sich zu entwickeln oder, wenn man will, auf sich zu erhalten. Jedenfalls geht hieraus hervor, daß die Veränderungen der Erde mit dem Leben auf der Erde im engsten Zusammenhange stehen und daß ein Fortschreiten und eine immer höhere Ausbildung der Pflanzen- und Thierwelt auch genau mit einer Fortschreitung und einer höhern Ausbildung der Erde selber Hand in Hand geht. Dies aber ist ganz und gar der Charakter des Lebens, eine Veränderung, die zugleich eine Entwickelung ist aus einem unausgebildeten Zustand in einen höhern und vollendetern.

Freilich drängt sich hiernach die Frage auf: wenn all' die bisherigen Veränderungen der Erde eine stufenweise Entwickelung ihres Lebens waren, wird diese Entwickelung nicht auch weiter gehen? Darf man annehmen, daß die jetzige Thier- und Pflanzenwelt die vollendetste ist, wenn man sieht, daß sie erst nach und nach sich entwickelt hat, und also gar nicht zu vermuthen steht, daß sie sich nicht noch weiter entwickeln kann? Der Mensch ist in jetziger Zeit das vollendetste der Geschöpfe auf Erden. Es hat aber eine Zeit gegeben, wo noch keine Menschen auf Erden lebten, und damals waren ohne Zweifel die Affen die geistig reichsten Geschöpfe; ist es nicht wahrscheinlich, daß dereinst, wenn auch erst nach vielen Jahrtausenden oder Jahrmillionen neue und zwar höhere Geschöpfe auf Erden leben, gegen welche das Menschengeschlecht der Jetztzeit so tief steht, wie etwa das Affengeschlecht gegenüber dem jetzigen Menschengeschlecht?

Auf diese, sicherlich sehr ernste und wichtige Frage, weiß die Naturwissenschaft keine sichere Antwort zu geben. Wir wissen nur zwei Dinge, die zu einem Schluß über diese Frage Berechtigung geben.

Erstens haben sich die Naturforscher unendliche Mühe gegeben, um auszuspüren, ob die Erde noch jetzt irgendwie neue Geschöpfe hervorbringt, und dies ist durchaus nicht gelungen, nachzuweisen. Eine Zeitlang glaubte man, daß die Infusorien, die außerordentlich kleinen Thierchen, die millionen- und millionenfach entstehen, wenn man Pflanzen mit Wasser übergießt und diesen Aufguß einige Tage stehen läßt, neue Geschöpfe sind, die ohne Zeugung, ohne Eltern neu entstehen, und wirklich nahm man dies als einen Beweis der noch existirenden Schöpferkraft an. Indessen hat der fleißigste Beobachter der In-

fusorien, Professor Ehrenberg in Berlin, diese Annahme als Irrthum nachgewiesen. Es steht jetzt fest, daß diese Geschöpfe nicht neu aus faulenden Pflanzenstoffen entstehen, sondern daß sie sich aus Eiern entwickeln, die auf den Pflanzen und in dem Wasser in großer Zahl vorhanden sind. — Jedenfalls ist es eine unbestreitbare Thatsache, daß irgend eine noch jetzt thätige Schöpferkraft der Erde, die neue Geschöpfe hervorbringt, nirgend hat nachgewiesen werden können.

Entwickelt sich aber dennoch die Erde und soll sie dennoch höhere Gattungen von Geschöpfen hervorbringen, als der Mensch jetzt ist, so dürfen wir zweitens nicht vergessen, daß der Mensch selber noch unendlich höherer geistiger Entwicklung fähig ist und daß seine geistige Entwicklung wirklich fortschreitet, daß es also gerade nicht neuer Geschöpfe bedarf, um höhere Wesen zu erzeugen. Bei dem natürlichen Triebe des Menschengeschlechts, sich geistig weiter und weiter heranzubilden, bei dem unbesiegbaren Streben, die Erkenntniß zu bereichern, das Gebiet des Forschens und Schaffens stets zu erweitern, ist mindestens nicht nothwendig anzunehmen, daß eine neue Gattung Geschöpfe zu entstehen braucht, die einen Fortschritt gegenüber der Menschheit bildet. Der Fortschritt lebt vorerst gewaltig in der Menschheit, die Wissenschaft kehrt nicht um und die Zukunft gehört vorerst der vorwärts strebenden Menschheit an.

XXI. Ist eine einstmalige Rückbildung der Erde denkbar?

Wir haben noch eine der wichtigsten Fragen in Betreff des Erdlebens zu beantworten.

Wenn es ausgemacht ist, daß die Erde ehedem einen ganz andern Zustand hatte, wenn es wahr ist, daß sie dereinst vor vielen Jahrmillionen nur eine ungeheure gasförmige Kugel war, die nach und nach sich verdichtete, und feurig-flüssig wurde, bis ihre Oberfläche sich abkühlte und eine harte Gesteinrinde bildete, auf welcher wir und mit uns die Thier- und Pflanzenwelt die Wohnstätte haben; so fragt es sich, ob sie nicht dereinst wieder in jenen Urzustand zurückkehren wird?

Eine natürliche Logik sagt uns, daß Alles, was mit der Zeit entsteht, auch mit der Zeit vergeht, daß ein Ding, welches nicht von Ewigkeit her immer dieselbe unveränderliche Gestalt gehabt hat, auch nicht in die Ewigkeit hin seine Gestalt unverändert beibehalten wird. Aber wenn wir auch dieser Logik nicht trauen wollten, so lehrt uns doch die Erfahrung, daß in allen Dingen des Daseins ein Kreislauf der Veränderungen stattfindet, daß die Pflanzen aus Urstoffen entstehen, daß die Thierwelt den Stoff ihres Leibes aus den Pflanzen entnehme, daß aber der Thierkörper wieder zerfällt und seine Stoffe wieder zu Urstoffen und deren einfachen Verbindungen werden. Hiernach also fragt es sich mit Recht: wird nicht einst die Erde, die, „ein Tropfen am Eimer", eben nur ein geringes Glied in der unendlich großen Familie des Weltalls ist, wird sie nicht einst in den Urzustand zurückkehren, in welchem sie dereinst gewesen ist? Wird nicht wieder eine Rückbildung der Erde stattfinden, wie einst eine Entwickelung und Bildung derselben stattgefunden hat?

Will man auf diese Frage eine Antwort geben und hierbei sich nicht von Gefühlen und Phantasien, sondern von den Spuren leiten lassen, die die bisherige Naturforschung bietet, so muß man seinen Blick aufwärts zum

Himmelsraum wenden, woselbst die andern Weltkörper ihr Licht als ein Zeichen ihres Daseins zu uns herabsenden. Die Erde, ein kleines Glied dieser unendlichen Weltfamilie, hat sicherlich unter einer so unendlich großen Zahl von Himmelskörpern viele, die ein gleiches Schicksal mit ihr theilen, und da schwerlich alle Himmelskörper gleichen Alters mit ihr und untereinander sind, so ist es wohl möglich, daß wir unter den Sternen viele erblicken werden, die auf verschiedenen Stufen ihrer Entwickelung begriffen sind, und auch vielleicht einige entdecken, die auf eine Rückbildung oder Auflösung von Himmelskörpern schließen lassen.

Die nächsten Sterne, auf die wir hier zu blicken haben, sind ohne allen Zweifel die Planeten, die, wie wir bereits angeführt haben, in der Bildung ihrer Oberfläche viel Aehnlichkeit mit der Erde besitzen; allein bisher sind alle Untersuchungen darüber, ob schon einmal Planeten vorhanden waren, die sich wiederum aufgelöst haben, oder ob die jetzt existirenden Planeten Spuren ihrer Auflösung zeigen, vergeblich gewesen. — Noch vor vor Kurzem nahm man meisthin an, daß die kleinen Planeten, die zwischen Mars und Jupiter ihren Umkreis um die Sonne nehmen, nur Bruchstücke eines zerstörten großen Planeten seien, der durch äußere oder innere Veranlassung zersprengt worden ist. Man hätte also hier wohl ein Beispiel des Untergangs eines Himmelskörpers, welcher ohne Zerstörung alles Lebens auf demselben nicht vor sich gehen konnte. — Allein in neuerer Zeit ist man mit Recht von der ganzen Vorstellung zurückgekommen, daß die kleinen Planeten Bruchstücke eines größern seien. Schon vor dem Jahre 1845, bis wohin man nur die in diesem Jahrhundert entdeckten vier kleinen Planeten kannte, vermochte man nicht einzusehen, woher die große

Verschiedenheit der Bahnen der kleinen Planeten stammen sollte, wenn sie die auseinander gesprengten Bruchstücke Eines Planeten wären; seit dieser Zeit aber, also in den letzten neun Jahren, wo noch viel neue kleine Planeten in dieser Himmelsgegend entdeckt worden sind, ist die Möglichkeit, daß sie Bruchstücke eines einzigen Himmelskörpers seien, ganz und gar geschwunden; ihre Entfernungen von der Sonne weichen so außerordentlich stark von einander ab, daß man gegenwärtig jeden Gedanken aufgeben muß, in den kleinen Planeten Reste eines zerstörten größern Planeten zu sehen, und nur annehmen kann, daß sich hier ursprünglich aus unbekannten Ursachen statt eines großen Planeten eine große Reihe einzelner kleiner Planeten gebildet habe.

Außer diesem Raum aber, wo die kleinen Planeten ihre Bahnen haben, giebt es im Planetensystem, vom Merkur, der der Sonne am nächsten ist, bis zum Neptun, dem der Sonne fernsten Planeten, keinen Platz, wo man Spuren eines untergegangenen Planeten zu suchen hat, und man kann sich daher nur in der Welt der Kometen und im Reich der Fixsterne umthun, um zu sehen, ob dort Spuren des Entstehens und Vergehens vorhanden sind.

Dies wollen wir, unser Thema beschließend, in den nächsten Abschnitten vornehmen.

XXII. Veränderungen, die man an den Kometen beobachtet.

Wenn sich irgend wie unter den Körpern des Himmelsraumes solche finden, die Veränderungen an sich tra-

gen, welche man für Zeichen des Entstehens und Vergehens halten könnte, so sind es die Kometen.

Ihre Masse ist so wenig dicht, daß sie vollkommen durchsichtig sind; man sieht die schwächsten Sterne, vor denen Kometen vorübergehen, ganz so deutlich, als wären die Kometen nicht vorhanden. Dabei verändert sich die ganze Gestalt des Kometen, je mehr er sich der Sonne nähert. Die Masse lockert sich noch mehr auf und nimmt eine längliche Gestalt an, wobei sich oft Schweife von ungeheurer Länge ausbilden, von denen einer meist nach der Sonne hin und der andere von der Sonne abgewandt sich zeigt. Ferner hat man in Kometen eine Art Aufflackern, ein Wallen des Lichtes, ein Strahlenschießen bemerkt, das augenblicklich viele tausend Meilen weit geht und die ganze Gestalt des Kometen höchst veränderlich zeigt. Endlich hat man beobachtet, daß Kometen von langer Umlaufszeit, wie der Halley'sche, der in siebzig Jahren seine Bahn vollendet und den sicherlich viele unserer Leser im Jahre 1835 gesehen haben werden, bei ihrem Wiedererscheinen kleiner geworden seien, als sie zuvor erschienen sind.

Diese Umstände, zu denen noch andere hinzukommen, haben Viele veranlaßt anzunehmen, daß die Kometen aus dem Stoffe entstehen, den man den Urstoff der Weltkörper nennt, der sich luftartig ausdehnt, der sich aber unter Umständen verdichten und dabei flüssig feurig, und dessen Oberfläche sodann durch Erkalten hart werden und eine feste Schale erhalten kann, gleich der, welche die Erde jetzt hat. Von dieser Voraussetzung ausgehend, haben daher Viele in den Veränderungen der Kometen die Zeichen eines Dichterwerdens, also den Anfang eines Entstehens von festern Himmelskörpern, Viele wieder gerade ein Zeichen der Auflösung von Himmelskörpern darin

gesehen, so daß die Kometen zumeist die Gegenstände wurden, mit denen die Phantasie ihr vielgestaltiges Spiel am leichtesten treiben konnte.

Wissenschaftlich indessen hat sich von all' dem noch nichts feststellen lassen. Im Gegentheil ist es mit vollster Zuversicht erwiesen worden, daß die Kometenmasse nicht luftförmig ist, weil sie keine Brechung des Lichtes veranlaßt, was bei luftförmigen Massen der Fall ist und sein muß. Die Veränderungen, die sich in Kometen zeigen, sobald sie der Sonne näher kommen, haben den scharfsinnigsten der Naturforscher, Bessel, zu dem Resultat geführt, daß dies eine Art Polarität der Materie sei, auf welche die Sonne theils eine Anziehung, theils eine Abstoßung ausübt; und das Kleinerwerden, das man an Kometen beobachtet haben will, das bald als ein Zeichen der Auflösung, bald als ein Zeichen der Verdichtung, also der eigentlichen Heranbildung angesehen wurde, hat sich zum großen Theil als eine Täuschung der Sinne ergeben, und nur von der Stellung herrührend, welche die Erde zufällig zum längsten Durchmesser der Kometen eingenommen hatte.

Der so natürliche Wunsch der Menschen, die Natur in ihrer Werkstatt zu belauschen und ihr Werden oder ihr Vergehen mit eignem Auge zu beobachten, hat oft viele selbst verdienstvolle Naturforscher auf Wege verleitet, in welchen es ihnen leicht wurde, in der Natur das zu sehen, was sie gerne sehen mochten, und so ist es auch mit den Kometen der Fall gewesen. Allein die nüchterne Beobachtung Andrer, die von solchen Schwächen frei waren und nur Thatsachen, die jeder strengen Prüfung Stand halten, zum Maßstab ihrer Schlüsse genommen haben, hat bisher noch immer jene Liebhaberideen vernichtet, die gerade mit den räthselhaften Himmelskörpern, den

Kometen, ein leichtes Spiel getrieben haben. Von allen Thatsachen, die man aus der Kometenwelt hergeholt hat, um das Entstehen und Vergehen von Himmelskörpern zu beweisen, sind indessen drei Erscheinungen anzuführen, die wirklich die Möglichkeit theils einer Auflösung von Himmelskörpern, theils einer Veränderung ihres ganzen Wesens wahrscheinlich machen

Die eine dieser Thatsachen ist, daß ein Komet, dessen Bahn der Direktor der Berliner Sternwarte Encke berechnet hat und der deshalb auch der Encke'sche Komet genannt wird, erweislich mit jedem Umlauf um die Sonne dieser näher rückt, so daß seine Bahn eine Art Spirale bildet, die endlich bis in die Sonne hineinführt. Der Grund dieser Erscheinung sei welcher er wolle, so steht jedenfalls so viel fest, daß dieser Komet langsam seinem Untergange entgegen geht, indem er dereinst in die Sonne stürzen wird.

Die zweite Thatsache ist, daß vor Jahren ein großer Komet dem Planeten Jupiter so nahe kam, daß die Anziehungskraft Jupiters den Kometen vollständig von seiner Bahn ablenkte und ihm eine ganz andere Bahn gab, die er bis dahin nicht hatte. Nachdem der Komet in seiner neuen Bahn zweimal um die Sonne gelaufen war, kam er dem Jupiter wieder zu nahe und erlitt durch dessen Anziehungskraft wieder eine solche Ablenkung von der neuen Bahn, daß er diese wiederum verlassen und fortan in einer ganz andern Bahn von ganz anderer Form die Sonne umkreisen muß.

Die dritte Thatsache ist höchst wunderbarer Art und hat sich, man möchte sagen, fast unter unsern Augen begeben. Im Jahre 1845 war der Biela'sche Komet, der in circa sechs Jahren um die Sonne läuft, sichtbar. Der amerikanische Astronom Maury in Washington machte die

Entdeckung, daß der Komet deutlich zwei Kerne zeige und daß diese sich von einander trennen und also aus einem Kometen sich zwei Kometen zu bilden scheinen. Anderweitige Beobachtungen, die bis zum März 1846 fortgesetzt werden konnten, bestätigten nicht nur diese Wahrnehmung, sondern ergaben ganz unzweifelhaft, daß wirklich eine Theilung eines Himmelskörpers dort stattfinde. Mit der größten Spannung harrten die Beobachter auf das Jahr 1852, wo dieses Naturwunder wieder sichtbar sein müßte. Allein man wußte, daß die Stellung des Kometen für dieses Mal der Beobachtung sehr ungünstig sein würde und mußte es der angestrengtesten Sorgfalt überlassen, hier noch Beobachtungen anzustellen. Nur auf zwei Sternwarten, zu Rom und zu Pulkowa, gelang es, des Kometen in der Morgendämmerung ansichtig zu werden; aber diese Beobachtungen genügten, um zu beweisen, daß die Theilung in der Zwischenzeit weiter vor sich gegangen und ein Kometenpaar statt eines einzelnen nunmehr die Rundreise um die Sonne macht.

Dies wären nun freilich Thatsachen, von denen die eine einen Beweis der vollkommensten Umgestaltung einer Bahn eines Himmelskörpers und die andere sogar die Wahrscheinlichkeit des Untergangs eines solchen darbietet; allein daß diese durch äußerliche Einflüsse hervorgerufene Veränderung und mögliche Vernichtung nicht die ist, welche wir als Beispiel in Himmelskörpern suchen, ist klar, sondern daß wir die Aufgabe haben, darzuthun, ob die Erde jemals durch innere Umgestaltung ihre Auflösung erreichen wird, und ob in der Kometenwelt solche Beispiele von innerer Veränderung und Auflösung vorhanden sind. Freilich geht die dritte Thatsache scheinbar auf eine solche innere Umgestaltung hinaus; allein als maßgebend für das Schicksal der Erde kann man die

wunderbare Theilung eines Kometen schon deshalb nicht annehmen, weil die Anziehungskraft der Erde eine solche als reine Unmöglichkeit ihres einstigen Schicksals herausstellt.

XXIII. Das Entstehen und Vergehen der Fixsterne.

Das Entstehen und das Vergehen von Himmelskörpern hat man durch Beispiele aus der unendlichen Zahl der Fixsterne schon mit scheinbar günstigerm Erfolge zu beweisen gesucht.

Freilich senden die Fixsterne nur ihr Licht zu uns, ohne sonst über ihre Natur und ihr Dasein etwas zu verrathen. Es ist sehr leicht möglich, daß ein Fixstern nur für unser Auge verschwindet, wenn er aufhört, Licht auszuströmen, ohne daß er wirklich aufhört zu existiren, ohne daß er sich auflöst. Man hat sogar in neuerer Zeit wichtige Gründe, zu vermuthen, daß es dunkle Himmelskörper giebt, die wir niemals sehen, und es ist auch möglich, daß ein Fixstern aus dem leuchtenden Zustande in einen nicht leuchtenden übergeht, ohne deshalb wirklich seinen Untergang dadurch zu finden. — Indessen sind Beispiele derart immerhin ein Beweis einer außerordentlichen Veränderlichkeit in der Natur einzelner Himmelskörper, und kein Unparteiischer wird die Möglichkeit bestreiten, daß mit dem Erlöschen einzelner Sterne wirklich eine Vernichtung und Auflösung verbunden sein könne.

Und wirklich giebt es Thatsachen dieser Art. Schon alte Sagen erzählen von Sternen, die einst hell am Himmel geleuchtet haben und verloschen sind; allein will man auf diese keinen Werth legen, so ist doch ein einziger Fall dieser Art sicher verbürgt, denn er kam zu den Zeiten des vortrefflichen Astronomen und scharfen Beobachters Tycho

de Brahe vor, dessen Angaben die vollste Glaubwürdigkeit besitzen.

Im Jahre 1572 wurde Tycho durch einen Volksauflauf in Prag darauf aufmerksam gemacht, daß am Himmel plötzlich ein nie gesehener sehr hellleuchtender Stern erschienen sei. In der That war dem so. Das Licht dieses Sternes, der im Sternbild der Cassiopeja stand, übertraf alle andern Sterne und war selbst glänzender als das der Venus. Man konnte ihn, da er heller wurde, endlich am Tage und Nachts selbst bei bewölktem Himmel sehen. Der Stern blieb an seiner Stelle und war volle drei Jahre sichtbar, aber schon im Jahre 1573 nahm sein Licht allmählig ab, und er verschwand endlich im Jahre 1574 vollständig und ist niemals wieder, selbst nicht durch die stärksten Fernröhre, gesehen worden.

Diesem außerordentlichen einzig dastehenden Falle reihen sich einige andere von minderer Auffälligkeit an, wo Sterne nach und nach an Licht zunahmen und dann wieder ihren Glanz verloren, und theils gar nicht mehr, theils nur als unbedeutende schwache Sterne gesehen wurden.

Solche Thatsachen lassen freilich auf großartige, vor unsern Augen vorgehende ungeheure Veränderungen im Dasein der Himmelskörper schließen, und sind auch als Beweise, daß noch gegenwärtig eine Schöpferkraft thätig ist, die ganzen Welten ihr Dasein giebt und wieder entzieht, angeführt worden. — Allein als unumstößlich können diese Beweise nicht gelten, denn bei fast allen Erscheinungen dieser Art hat man Grund zu vermuthen, daß dieses Hellerwerden und Verdunkeln der Sterne von Zeit zu Zeit in ganz bestimmten Perioden wiederkehrt, und von uns nicht sicher zu bestimmende Ursachen hat, welche in der Natur dieses Sternes begründet sind, ohne daß er

selber in seinem Dasein irgendwie neugeschaffen oder vernichtet wird.

Man hat nämlich in neuerer Zeit eine große Reihe von Fixsternen gefunden, die zu bestimmter Zeit heller zu leuchten anfangen, ihren höchsten Glanz sodann erreichen und wieder nach bestimmter Zeit an Glanz abnehmen, um wiederum nach Verlauf einer gewissen Periode an Glanz zuzunehmen. Die Lichtveränderung dieser Sterne ist also periodisch und die Erscheinungen kehren an ihnen zu genau bestimmter Zeit regelmäßig wieder. Man erklärt diese Erscheinung zum Theil durch das Umdrehen jener Sterne um ihre Axe und durch die Annahme, daß irgend ein Punkt ihrer Oberfläche ein stärkeres Licht aussendet als der übrige Theil. Obwohl nun diese Erscheinung bei einzelnen Sternen von Umständen begleitet ist, die diese Erklärung ungenügend machen, so steht doch so viel fest, daß die Erscheinung selbst regelmäßig wiederkehrt und dies macht es wahrscheinlich, daß auch diejenigen Sterne, die aufleuchteten und wieder an Glanz verloren haben, ohne diese Lichtveränderung zu wiederholen, und nicht minder die, welche ganz und gar unsichtbar geworden sind, nicht einmalige Veränderungen verrathen, sondern Erscheinungen dargeboten haben, die sich erst in spätern Zeiten wiederholen, so daß dann auch diese Sterne als regelmäßig veränderliche werden erkannt werden.

Selbst über den außerordentlichen Stern aus dem Jahre 1572 sind Spuren vorhanden, daß er bereits in den Jahren 945 und 1260 gesehen worden sei; und ist dem so, so wird er im Jahre 1882 wieder erscheinen und den Beweis liefern, daß er nicht plötzlich entstanden und plötzlich vernichtet worden ist.

Wir müssen uns daher zur Erörterung unserer Frage, ob am Himmel sich Spuren des Entstehens und Vergehens

von Himmelskörpern zeigen, zu andern Körpern unter den Fixsternen wenden.

XXIV. Sogenannte „Nebelflecke.“

Unter den Fixsternen giebt es einige, die schon dem bloßen Auge nicht wie hellleuchtende Sterne, sondern wie in einem matten Schimmer glänzend erscheinen, so daß man sie eher helle Flecke als wirkliche Sterne nennen mag. In der That werden sie „Nebelflecke“ genannt und sie bieten dem Auge oft einen prachtvollen Anblick, wenn man sie in starker Vergrößerung sieht.

Obwohl nun ein großer Theil dieser Nebelflecke bei starker Vergrößerung sich als Sternenhaufen zu erkennen giebt, das heißt als Anhäufung einer ungeheuer großen Anzahl von Sternen, die man durch Fernröhre als von einander gesondert erkennt, und also offenbar ihr nebliches Ansehen nur von der großen Entfernung herrührt, haben Viele dennoch ähnliche Nebelflecke, die selbst bei den starken Vergrößerungen nicht als Sternenhaufen erschienen sind, sondern ihr nebliches Ansehen behielten, für wirkliche Nebelmassen erklärt und in diesen Nebeln den Urstoff werdender Welten erblickt, so daß wir im Himmelsraum wirklich im Stande wären, die Weltbildung in ihren verschiedensten Stadien zu belauschen.

Es waren nicht unbedeutende Männer, die diese Ansichten hegten; sondern erleuchtete Köpfe, die Zierden der Naturwissenschaft sprachen sich in diesem Sinne aus und glaubten in der Verschiedenheit, welche das Ansehen der Nebel darbietet, auch die verschiedenen Stufen angedeutet zu finden, auf welchen sich verschiedene von uns entfernte Welten gerade jetzt in der Geschichte ihrer Ausbildung befinden.

Allein in neuester Zeit ist diese Anschauung gewaltig erschüttert worden. Schon Herschel (der Vater), der selber diesen Ansichten sich hinneigte, machte die Bemerkung, daß, je stärker die Fernröhre sind, die man auf den Himmel richtet, desto mehr Nebelflecke sich als Sternenhaufen erkennen lassen. Und in der That löste das große Fernrohr, das Herschel anwandte, eine beträchtliche Zahl von Nebelflecken in Sternenhaufen auf, und man erkannte, daß die Vorstellung, in diesen Nebelflecken formlosen Urstoff der Himmelskörper zu sehen, nur auf der Täuschung unseres Auges beruht, das die außerordentlich dicht stehenden Sterne nicht mehr von einander unterscheiden kann, und deshalb eine nebelartige Masse wahrzunehmen glaubt, wo gar keine ist. — Indessen entdeckte Herschel gerade durch sein starkes Fernrohr eine so große Zahl neuer Nebelflecken, die sich nicht auflösen ließen, daß er der Annahme sich hinneigte, daß einige derselben wirkliche Nebel seien, und auch er erklärte sie daher für Materien, die im Begriff sind, zu Himmelskörpern, zu Fixsternen zu werden.

Indessen hat der Sohn dieses großen Astronomen, der sich in der Wissenschaft nicht geringern Ruhm erworben hat, als der Vater, durch seine verbesserten Instrumente viele Nebelflecke, die Herschel, der Vater, für unauflösliche wirkliche Nebel annahm, als Sternenhaufen gesehen und hat es wahrscheinlich gemacht, daß alle übrigen sich gleichfalls als Sternenhaufen zeigen würden, wenn sich nur unseren Beobachtungsinstrumenten so bedeutende Vergrößerung, wie hierzu nöthig ist, geben ließe. — Und in der That hat der englische Lord Rosse, der das größte aller bisherigen astronomischen Fernröhre erbauen ließ und in jüngster Zeit damit seine Beobachtungen begonnen hat, in einem Privatschreiben an Alexander von Humboldt die Mittheilung gemacht, daß durch sein Instru-

ment die letzten Zweifel beseitigt werden, indem es bis auf wenige Ausnahmen alle alten Nebel als Sternenhaufen sehen läßt. —

So ist man denn gegenwärtig auf dem Punkte, die lange Zeit geglaubte und vielbesprochene und noch mehr befabelte Ansicht von Nebelmaterien, die den Urstoff neuer Weltsysteme bilden, ganz und gar fallen zu lassen, und verzichtet darauf, diese Himmelskörper als sichtbare Zeugnisse des Entstehens oder Vergehens von Welten darzustellen.

Zwar giebt es noch eine Reihe anderer Himmelserscheinungen, die bei Vielen als Beweise für die Existenz weltbildender Nebel gelten. Hierzu gehören die „planetarischen Nebel“, das sind Flecke, die in sehr schwachem Schimmer leuchten und in den verschiedenartigsten Formen vorkommen, indem ein Theil von ihnen rund, ein Theil länglich, streifenartig, und ein Theil vollkommen unregelmäßig erscheinen. Da sich aber bei diesen sehr räthselhaften Himmelskörpern keine Spuren einer Verdichtung nach ihrer Mitte hin zeigen, ja ein Theil von ihnen wirkliche Ringe bildet, so sind sie wenigstens nicht geeignet, als ein Beispiel für die Bildung der Erde zu gelten, eine Bildung, welche man sich eben nur erklärt durch die Anziehung der Theile auf einander und die daraus hervorgehende Verdichtung nach dem Mittelpunkt der Masse hin.

Wir sind daher bei der Geschichte der Entstehung der Erde und der Möglichkeit ihres Vergehens nur auf Betrachtung der Erde selber angewiesen und müssen für jetzt darauf verzichten, wirkliche Beweise des Entstehens und Vergehens in den unendlichen Himmelsräumen und seinen Millionen und millionenfachen Sternen und Welten aufzufinden.

Und hiermit wollen wir vorerst unser Thema be-

schließen und zu einem andern Gegenstand der Naturwissenschaft übergehen, in der Hoffnung, daß spätere Zeiten zuverlässigere Resultate über das Wesen und das Leben der Erde geben werden, als bis jetzt der Fall ist, wo sich dieser Zweig der Wissenschaft erst noch im Beginn seiner Entstehung befindet.

Vom Instinkt der Thiere.

I. Was ist Instinkt?

Eine der räthselhaftesten aber auch interessantesten Naturerscheinungen ist der Instinkt der Thiere. — Wir wollen in einer Reihe von Betrachtungen dieses Naturwunder besprechen; aber von vornherein unsern Lesern sagen, daß wir hierbei nicht in jene übertriebenen und fabelhaften Geschichten verfallen werden, die oft nur erfunden sind, um manche Thiere noch weiser und gescheiter darzustellen, als das Menschengeschlecht. Wir wollen uns vielmehr treu an die Wahrheit und an solche Darstellungen halten, die ernste Naturforscher mit jener wissenschaftlicher Treue bekunden, welche ihrer würdigen Aufgabe und ihrem herrlichen Berufe ziemt. — Es liegt auch in solchen Darstellungen genug des Wunderbaren und Interessanten.

Vor Allem müssen wir die Frage beantworten: was ist Instinkt?

Instinkt nennt man die lebenden Wesen innewohnende Kraft, die sie treibt, zweckmäßige Dinge zu thun, ohne daß diese Wesen es wissen, weshalb sie so handeln.

Eine weiße Spinne, die gerade weiße oder hellgelbe Blüthen auswählt, um dort ihr Netz auszuspannen, wäh-

rend sie selber sich zurückzieht und auf ihre Beute lauert, handelt gewiß höchst zweckmäßig für ihr eignes Wohl. Sie würde wegen ihrer weißen Farbe auf einem dunkeln Zaune, einer schwarzen Mauer oder einem grünen Gebüsch gewiß nicht so viel Insekten fangen, weil diese ihre Feindin, die sie fürchten und fliehen, leicht sehen müßten. Können wir aber ihre Handlung klug nennen? Weiß sie, daß ihre weiße Gestalt auf dunkelm Hintergrund in die Augen fällt und leicht gesehen wird? Das wird sicherlich Niemand behaupten. Sie weiß es nicht, also ist es nicht ihre Klugheit, ihre geistige Ueberlegung, die sie weiße oder helle Blüthen wählen läßt. Ja, es ist nicht einmal ihre Erfahrung, denn ganz unerfahrene junge Spinnen handeln schon so zweckmäßig. — Woher aber kommt sie dazu, so zweckmäßig zu handeln? Wir wissen hierauf keine andere Antwort, als daß ein Naturtrieb sie lehrt so zu handeln, ohne daß es ihr klar wird, warum dies so richtig und zweckmäßig ist. Und diesen Naturtrieb nennt man Instinkt.

Haben auch Pflanzen, haben auch Menschen Instinkt?

Insofern der Instinkt gleich ist mit dem Naturtrieb, der die Wurzeln der Pflanze unter der Erde dorthin wachsen läßt, woselbst sie nahrungsreichen Boden findet, der sie zwingt, die Blätter dorthin zu neigen, wo das ihrem Dasein nothwendige Tageslicht herkommt, insofern kann man dies auch Instinkt nennen. Die Pflanze weiß nur noch weniger davon, als das Thier. Das Thier weiß wenigstens, daß es so handelt; es weiß nur nicht, weshalb es so handelt; die Pflanze dagegen, die gar kein Selbstbewußtsein hat, weiß auch nicht einmal, daß sie so handelt. Sie weiß auch nicht, daß sie existirt. Sie wehrt sich nicht einmal wie das Thier, wenn man sie vernichten will. Die zweckmäßigen Bewegungen, die

die Pflanze macht, die oft höchst wunderbar sind, wie dies namentlich bei den Blüthen der Fall ist, von denen wir bereits anderweitig gesprochen haben*); diese zweckmäßigen Bewegungen gehen in diesen Wesen noch unbewußter vor, als bei den Thieren. — Wenn man also diese Bewegungen auch mit dem Namen Instinkt belegen will, so lohnt es sich nicht, über diese Anwendung eines Wortes zu streiten; genug, wenn wir wissen, daß zwischen dem, was das Thier instinktmäßig thut, und dem, was die Pflanze bewußtlos Zweckmäßiges thut, ein gewisser Unterschied vorhanden ist, obgleich es nicht leicht ist, diesen Unterschied ganz genau und scharf zu bezeichnen.

Hat der Mensch Instinkt?

Gewiß. — Es wird dies von Allen angenommen. Man muß auch zugeben, daß er Dinge von außerordentlicher Zweckmäßigkeit verrichtet, ohne zu wissen, warum er so thut. Das Kind versteht das Saugen, wenn es geboren ist, so vollständig, daß es dies besser verrichtet, als der weiseste Mensch, der es durch seinen Scharfsinn erfinden wollte; und das Kind weiß nicht was es thut, ja es weiß nicht einmal, daß es so thut. Im Schlaf macht der Mensch die zweckmäßigsten Bewegungen, legt sich von einer Seite, wenn er lange darauf gelegen hat, auf die andere, dreht sich, wenn er auf der oberen Seite kalt geworden ist, um und legt sich darauf, um sie so zu erwärmen. Ja, selbst im Wachen verrichtet er tausend Dinge nach den Gesetzen der höchsten Zweckmäßigkeit, nicht nur ohne daran zu denken, sondern auch ohne davon zu wissen, daß er es thut. Beim Gehen allein werden so außerordentlich viel zweckmäßige Bewe-

*) Aus dem Reiche der Naturwissenschaft. Erstes Heft. Berlin bei Franz Duncker 1853.

gungen unbewußt gemacht, daß die drei Brüder Weber sich ein unsterbliches Verdienst um die Naturwissenschaft erworben haben durch ihr Werk, welches über die Gesetze des Gehens handelt. Und doch geht der unwissendste Mensch eben so richtig wie die drei berühmten Professoren selber, durch nichts belehrt als durch den Instinkt.

II. Unterschied des Instinkts der Pflanze und des Thieres.

Wie wir in dem vorigen Artikel gezeigt haben, kann man im Allgemeinen und Großen wohl sagen, daß das ganze Reich der lebendigen Natur von einem Triebe der Erhaltung und der Zweckmäßigkeit zu neuer Thätigkeit angeregt wird, daß demnach sowohl Pflanzen wie Thiere und Menschen von einem Instinkt im Allgemeinen beherrscht werden, der sie zwingt oder anleitet, Dinge zu thun, die zu ihrem Wohl oder ihrer Erhaltung nothwendig sind. Man könnte hiernach wohl annehmen, daß das ganze Leben auf dem Rund der Erde instinktmäßig sei. Indessen bei einer nähern Betrachtung der Sache wird man einen wesentlichen Unterschied in den Trieben zur Erhaltung leicht einsehen, und man wird das, was in der Pflanze vorgeht, von dem, was im Thiere vorgeht, genauer unterscheiden können.

Die Pflanze hat kein Bewußtsein, sie hat also auch keinen Willen. Alles, was sie Wunderbares thut, geschieht, ohne daß sie es weiß, ohne daß sie es *will*. Wenn z. B. die Staubfäden einiger Wasserpflanzen während der Blüthe sich hoch emporrichten aus dem Wasser, um den befruchtenden Staub hinabfallen zu lassen, damit er zu den weiblichen Theilen der Blüthe gelange, wenn diese

Pflanze direkt zu diesem Geschäft hinaufsteigt aus dem Wasser, weil sie unter dem Wasser nicht im Stande wäre, das Geschäft der Befruchtung auszuführen, so liegt offenbar darin eine Handlung, die einen Willen voraussetzt; aber dieser Wille liegt nicht in der Pflanze. Er liegt offenbar in einer Anordnung, die für die Naturwissenschaft bis jetzt verborgen ist, aber die jedenfalls die Pflanze als reines bewußtloses und willenloses Werkzeug benutzt zu einem Geschäft, bei dem die Pflanze selber ganz gleichgültig ist.

Anders ist es bei dem Thiere. Es führt durch den Instinkt Dinge aus, zu welchem der Wille des Thieres gehört. Das Thier macht hierbei Bewegungen, die es, wenn es frei wäre, eben so gut würde thun oder lassen können. Das Thier thut das, was es instinktmäßig thut, mit einer gewissen Lust; es räumt Hindernisse, die sich der Ausführung seines Triebes in den Weg stellen, mit großer Beharrlichkeit aus dem Wege, ja das Thier wendet List, Gewandtheit und oft ganz ungewöhnliche Ueberlegung an, um den Instinkt befriedigen zu können. Man kann also nicht anders sagen, als daß das Thier in seinem Instinkt eine Energie des Willens zeigt und freiwillig in der Befriedigung des Triebes thätig ist, was bei der Pflanze gar nicht der Fall ist.

Man sieht nun hieraus, daß zwar der Naturtrieb, der in den Pflanzen thätig ist, dem sehr ähnlich ist, der in den Thieren zum Vorschein kommt; allein es liegt ein Hauptunterschied darin, daß die Pflanze ein willenloses Werkzeug, das Thier ein mit Willen begabtes, nur von dem Naturtrieb geleitetes Wesen ist. — Im speziellen Sinne nimmt man daher nur den Instinkt der Thiere als den richtig als solchen zu bezeichnenden an, während man das,

was in den Pflanzen vorgeht, mit dem Namen „Trieb" bezeichnet.

Hierdurch aber wird etwas von dem Räthselhaften, das im Instinkt liegt, theilweise erklärlicher.

Durch die ganze Natur geht ein gewisser Trieb des Lebens, der fortwährend schafft und wirkt sowohl in den Steinen wie in den Pflanzen, wie in den Thieren. In der schaffenden Hand dieses Lebenstriebes entwickelt sich Alles, was da ist. Derselbe Lebenstrieb, der die Pflanze zum Wachsen zwingt, so lange die Bedingungen ihres Wachsthums vorhanden sind, derselbe Trieb treibt den Menschen wie das Thier zum Athmen, zum Verdauen, zum Schlafen, zur Bewegung wie zur Ruhe. Dieser Trieb ist so allgemein, so verbreitet durch die ganze Natur, daß wir zwar im höchsten Grade dahin zu streben haben, ihn in seinen Ursachen genauer kennen zu lernen; aber weil wir ihm eben allenthalben begegnen, sind wir von seinem Wirken weniger überrascht, und ist seine Betrachtung für uns gemeinhin weniger interessant.

Was uns aber beim Instinkt, der nur ein Theil dieses großen Lebenstriebes ist, so sehr anzieht und interessirt, ist das Räthselhafte, das er hat, indem man bei ihm stets im Zweifel bleibt, wie weit er bewußt, und wie weit er bewußtlos beim Thier zum Vorschein kommt?

Sehen wir eine Pflanze, z. B. wie sie ihre Blätter nach der Sonne wendet, so wissen wir, daß dies ein Theil des Lebenstriebes ist, der die ganze Welt durchpulst und in der Pflanze thätig ist, aber nicht aus der Pflanze herstammt. Sehen wir dagegen die Spinne ihr Netz ziehen, so interessirt es uns darum in höherm Grade, weil wir in hohem Grade zweifelhaft sind, wie weit dies ein

Werk des allgemeinen Lebenstriebes oder wie weit es ein Werk des Willens dieser Spinne ist.

Es liegt ein tiefes Räthsel in solchen Erscheinungen, ein Theil des größern Räthsels über die Grenzen der Freiheit und der Nothwendigkeit, das schon durch Jahrtausende die bedeutendsten Philosophen beschäftigt hat. — Allein da wir hier nicht Philosophie, sondern nur ein wenig Naturwissenschaft treiben wollen, müssen wir es mit dem bisher Gesagten genug sein lassen.

III. Der natürliche und durch Beispiel geweckte Instinkt des Thieres.

Man muß im Allgemeinen beim Instinkt der Thiere unterscheiden zwischen dem, was die Natur sie lehrt, und dem, was der Mensch sie verrichten läßt.

Was die Natur das Thier lehrt, bringt das Thier mit zur Welt, es gehört mit zum Wesen des Thieres und bedarf das Thier keine Zeit, um sich dazu fähig zu machen. Sobald sich dem Thiere die Gelegenheit darbietet, seinen Instinkt zu befriedigen, ist es auch sofort sich seiner Kraft bewußt, daß es dies verrichten könne.

Legt man einem Huhn Enteneier unter und läßt sie von demselben ausbrüten, so ist es ein höchst überraschender Anblick, zu sehen, wie die jungen Entchen ihrer Stiefmutter folgen und gehorchen, und wie sie mit der kindlichsten Anhänglichkeit ihrer Pflegerin anhangen; aber wenn die Pflegerin sie in die Nähe eines Wassers bringt, eilen die Enten mit voller Sicherheit hin, um sich im Wasser zu baden und auf demselben umherzuschwimmen, und achten weder auf das Rufen noch auf die Angst der Pflegerin, die am Ufer ängstlich umherläuft und mit kläglicher

Stimme sie auf das Trockene lockt. — Man sieht bei solcher Gelegenheit, daß das Huhn sich der Gefahr bewußt ist, die das Wasser ihm bringen würde; das Huhn kann nicht schwimmen und will deshalb auch nicht schwimmen. Die jungen Enten, die sonst sorgsam jede Todesgefahr meiden, begeben sich auf das Wasser, weil eben die Natur ihnen keine Scheu vor dem Wasser einflößt. Im Huhn aber, das sie angstvoll zurückruft, geht offenbar noch etwas mehr vor als der bloße Trieb, etwas zu thun oder zu lassen. Bei diesem stellt sich eine geistige Thätigkeit ein, eine Sorge, eine Angst, die offenbar nur daher rührt, daß es sich seine Brut in Lebensgefahr vorstellt. Hier also begegnen wir sogar schon einer Vorstellung, einem Denken.

Man kann schon bei einem solchen Falle Vielerlei über den Instinkt der Thiere lernen, und es giebt solch' ein einfacher in jedem Bauernhofe gewöhnlicher Vorfall reichlichen Stoff zum Nachdenken; für jetzt indessen wollen wir uns nicht weiter dabei aufhalten, sondern aus der einen Thatsache, daß die Entchen mit Sicherheit schwimmen, ohne es je gesehen zu haben, den Schluß ziehen, daß der Instinkt das, was er lehrt, nicht durch das Beispiel, sondern ursprünglich dem Thiere beibringt, so daß man sagen muß, das Thier werde mit seinem Instinkt und seinen Fähigkeiten geboren.

Anders verhält es sich mit dem, was der Mensch das Thier lehrt. Durch Zwang, durch Beispiel, die veränderte Lebensweise vermag der Mensch dem Thiere seinen natürlichen Instinkt zu benehmen und ihn Fähigkeiten anzulehren, die oft bis zu einem hohen Grade geistigen Verständnisses sich steigern. Ein gutdressirter Hund versteht außerordentlich viel von dem, was sein Herr ihm sagt; unterscheidet zwischen Freund und Feind seines Herrn,

merkt vortrefflich, wenn der Herr auf ihn böse ist, versteht ihm zu schmeicheln, sucht ihn zu erheitern, wenn er mißmuthig ist. Es ist indessen doch Uebertreibung, wenn man behauptet, daß der Hund von dem Seelenzustande seines Herrn einen ganz richtigen Begriff hat, und oft ein feineres Gefühl dafür an den Tag legt als mancher Mensch. Wenn Derartiges vorzukommen scheint, so geschieht es ohne allen Zweifel auch nur in Folge eines Instinkts, eines dem Hunde angewöhnten Bedürfnisses, in einem gewissen Verhältniß zu seinem Herrn zu leben. Er erwartet, gewöhnt daran, daß der Herr ihn rufe, zu ihm spreche, mit ihm spiele; geschieht dies nicht zur Zeit, so treibt es ihn, die Unterhaltung zu beginnen, und dadurch erheitert, ermuntert er den mißgestimmten Herrn, nicht weil er diesen erheitern will, sondern aus eignem angewöhnten Bedürfniß, sich selber zu erheitern und aufzumuntern.

Genug, wenn wir sehen, daß die Thiere durch Menschen in ihren Instinkten wesentlich verändert, in ihren Bedürfnissen umgewandelt werden können, so daß sie zu den menschlichen Verhältnissen passend abgerichtet werden und dadurch den Charakter einer Kultur erhalten, der sich dann oft forterbt und aus der gezähmten Gattung ein ganz anderes Wesen macht, als sie, in der Wildniß fortlebend, auf sich selber angewiesen, geworden sein würde. Ein solches Thier verliert daher oft Naturinstinkte und Fähigkeiten, ja, es scheint fast, als ob die Natur selber dem Thiere gar nicht mehr jenen Instinkt gewähre, den sie ihm sonst mit der Geburt gab. — So verliert manche Hauskatze nebst ihrer Nachkommenschaft die Fähigkeit und die Lust Mäuse zu fangen, wenn sie nicht vom Hunger dazu getrieben wird, und verwandelt sich in ein wirklich zahmes Hausthier, das nur auf Augenblicke noch

durch einen spielenden Sprung etwas von seiner alten Raubthier-Natur verräth.

Wir werden die Instinkte und Fähigkeiten beider Gattungen hier vorführen, und sowohl das Thier im Naturzustande wie in dem vom Menschen künstlich erzeugten Kultur-Zustande betrachten; für jetzt jedoch wollen wir nur zur Charakterisirung dieser Unterschiede noch Folgendes sagen:

Wenn ein Thier durch Zähmung in seinem Wesen eine wirkliche Kultur annehmen soll, so muß ihm die Natur Eines ursprünglich verliehen haben, ohne welches die Zähmung nicht gelingt, und dies Eine ist: der Gesellschaftstrieb.

Alle Thiere, die diesen Trieb besitzen, die in der Wildniß in Gemeinschaft mit ihres Gleichen leben, sind zähmungsfähig, können in menschenfreundliche Hausthiere umgewandelt werden, und einen höhern Grad von Verständniß menschlicher Zustände annehmen. Solche Thiere jedoch, die von Natur und in der Wildniß nur auf sich selber angewiesen sind, die nicht in Gemeinschaft leben, können zwar, wie man das in Menagerien sieht, abgerichtet und bis zu einem gewissen Grade in ihrer Wildheit gemäßigt, ja für ihren Wärter sogar umgänglich werden; allein zu einer wirklichen Zähmung bringt man es bei denselben nicht. Und hierfür ist ein Vergleich der Hauskatze mit dem Haushund ein gutes Beispiel. Die Katze, in der Wildniß nie in Gemeinschaft lebend, ist nie wirklich gezähmt, sie führt selbst im Hause immer noch ein halbwildes Leben, während der Hund, in der Wildniß in Gemeinschaft lebend, stets das Muster eines gezähmten und nützlichen Hausthieres wird.

IV. Die bestimmten Zwecke des Instinkts.

Wir wollen nunmehr die Instinkte der Thiere betrachten, die ihnen die Natur selber mitgegeben hat, als einen wesentlichen Theil ihres Lebens und als Bedingung ihrer Erhaltung.

Die Instinkte der Thiere lassen sich nach folgenden Zwecken ordnen:

1. zur Erreichung ihrer Nahrung oder zur Erlangung ihrer Beute;

2. zur Aufbewahrung derselben für die Zeit der Noth;

3. zur Erbauung einer Wohnung, woselbst sich das Thier zurückzieht, wenn ihm die Witterung feindlich ist oder ein Feind ihm nachstellt;

4. im Erkennen seines Feindes und jeder Art von Todesgefahr;

5 in der Vorsorge für die Erhaltung der Nachkommenschaft;

6. in der Sorge für die Erziehung der Jungen;

7. in dem Gesellschaftstrieb, in welchem sich große Massen von Thieren einer Gattung zur Führung eines geselligen Lebens einrichten;

8. in dem Wandertriebe, welcher Thiere bestimmter Gattung oft zu höchst wunderbaren weiten Reisen, aus einem Welttheile zum andern, veranlaßt.

In Befriedigung dieser Instinkte kommen nun so mannigfaltige außerordentlich reiche, interessante Erscheinungen an den Tag, daß des Staunens und Verwunderns hierüber in der That kein Ende ist. Oft erscheinen diese Instinkte als vollkommene Kunstfertigkeiten oder als Produkte geistigen Nachsinnens; oft kann man sich des Gedankens nicht erwehren, daß menschliche Gefühle, menschliche Fürsorge, menschliche Zärtlichkeit, menschliches Mitleid

in hohem Grade bei den Thieren obwaltet; öfter aber noch hat man Gelegenheit zu bewundern, wie die Natur einem Thiere Triebe eingepflanzt hat, deren Zweck das Thier auch nicht im Entferntesten ahnt und ahnen kann, denn es verrichten viele Thiere Werke, nicht für sich, sondern für eine Nachkommenschaft, die sie nicht kennen, die sie nie gesehen haben, noch jemals sehen werden.

Der Instinkt, mit welchem die Thiere ihrer Nahrung oder ihrer Beute nachgehen, ist oft wunderbar genug. Das Raubthier folgt meist dem Geruche, und sein Geruchssinn ist so fein ausgebildet, daß er auf unglaublich weite Strecken hin ihm verkündet, wenn ein Thier naht, das ihm zur Speise dienen kann. Die Thiere sind sich dieser Eigenschaft so bewußt, daß sie immer gegen den Wind auf Raub ausgehen, damit der Wind ihnen den Geruch ihrer Beute zuführe, niemals aber ihrer Beute Nachricht bringe, daß ihnen Gefahr naht. Der Löwe, der Tiger, der Leopard, die Hyäne, der Wolf, der Fuchs, wie alle Thiere, die auf lebende Beute angewiesen und von der Leibesbeschaffenheit sind, daß sie nicht allzulanges Fasten vertragen, sie alle sind mit dem feinen Geruchssinne begabt, der ihnen die Spur ihrer Beute durch die Luft verräth, und sie alle wissen dies so zu benutzen, daß sie auf ihrem Auszuge nach Beute stets dorthin gehen, wo der Wind herkommt.

Interessanter aber noch ist die Betrachtung der Thiere, die zu schwach sind, um vom offenen Raube leben zu können, denen aber die Natur als Ersatz einen schlauen Kunstsinn mitgegeben hat, um sich durch List und Fallen ihre Beute einzufangen.

Die Art und Weise, wie die Spinne ein feines Gewebe aus einer klebrigen Flüssigkeit ihres Leibes ausspinnt, die Emsigkeit, mit welcher sie das Netz ausbreitet, die

Kunstfertigkeit, mit welcher sie regelmäßig Fädchen an Fädchen knüpft und ein Geflecht zu Stande bringet, das keine Menschenhand nachahmen kann, die Schlauheit, mit welcher sie sich dann zurückzieht auf einem langen Faden, um daselbst den Zeitpunkt abzuwarten, wo ein Insekt, eine Fliege dieses Netz berührt und daran kleben bleibt, die Ruhe, mit welcher die Spinne harrt, bis das Insekt in seiner Todesangst weiter um sich gegriffen und sich dadurch nur noch mehr in die Fäden verstrickt hat, die Eile, mit welcher die Spinne jetzt hervorstürzt, und die Fertigkeit, mit welcher sie das wehrlos gewordene Insekt nun erst mit einem feinen dichten Netz umspinnt und um und um bewickelt, um es mit Ruhe tödten und verzehren zu können, all' das hat wohl Jeder bereits selber zu beobachten Gelegenheit gehabt. Wir wollen daher einige andere Beispiele vorführen, wie Thiere durch List sich ihrer Beute bemächtigen, die sie mit Gewalt nicht erlangen könnten.

V. Instinktmäßige List der Thiere.

Zu den interessantesten Erscheinungen, wie der Instinkt ein schwaches Thierchen lehrt, sich der stärkeren Thiere durch List zu bemächtigen, um sie als Beute zu verzehren, gehört die Art, wie die Larve des Ameisenlöwen die schnellern Ameisen einfängt.

Der Instinkt lehrt dieses Thierchen, das sich nur äußerst langsam und mit Mühe fortbewegen kann, eine wirkliche Falle graben, in welche die Ameisen stürzen, und die Art und Weise, wie dies die Falle anlegt und unvorhergesehene Hindernisse hinwegräumt, ist so interessant; daß wir eine nähere Beschreibung davon geben wollen.

Die Larve beginnt damit, daß sie den Boden un-

tersucht, wo sie ihre Falle anbauen will. Meist wählt sie ihn dort, wo sie eine Passage von Ameisen oder anderer kleiner Insekten vermuthet. Scheint ihr der Boden geeignet, so beginnt sie damit, einen Zirkel auf demselben zu ziehen, der den Rand der Grube darstellt, in die ihre Beute hinabstürzen soll. Sodann begiebt sie sich in die Mitte des gezogenen Zirkels und beginnt von hier aus zu graben, wobei sie sich des einen Fußes als Schaufel bedient. Die ausgegrabene Erde legt sich das Thierchen auf den Kopf, und durch einen heftigen Ruck wirft es dieselbe so weit, daß die Erde noch ein paar Zoll über den gezogenen Kreis hinausfliegt, damit das Thier nicht nöthig hat, die bereits ausgegrabene Erde wieder fortzuschaffen, wie es der Fall wäre, wenn die Erde innerhalb des Kreises niederfiele. Ist nun die Vertiefung im Mittelpunkt gemacht, so rückt das Thier ein wenig weiter und gräbt immer rückwärts schreitend und stets denselben Fuß als Schaufel gebrauchend, einen kreisrunden Graben um den Mittelpunkt, so daß es die Grube immer mehr und mehr erweitert, und so fährt das Thier stets fort, indem es immer die Erde weit hinauswirft über den Kreis der ganzen Grube, bis endlich die Grube tief und weit genug für den beabsichtigten Zweck ist. Sehr oft trifft das Thier im Verlauf der Arbeit auf einen Stein, der seiner Arbeit hinderlich und seiner Falle schädlich werden kann. Das Thier fährt indessen in der Arbeit fort, indem es den Stein umgeht; kehrt aber nach vollendetem Werke zu dem Steine zurück und entwickelt nun eine wunderbare Anstrengung und Ausdauer, um den Stein auf den Rücken zu laden und hinauszuwerfen; vermag es dies nicht, so entschließt es sich ungern dazu, den Stein langsam hinauszuschieben, weil dies eine Furche und eine theilweise Verschüttung der Grube herbeiführt. Hat es

aber den Stein in der einen oder andern Weise aus der Grube gebracht, so stößt oder schiebt es ihn weit ab vom Rande, damit der Stein nicht einmal hinabrolle und in die Grube falle. Nur wenn alle Mühe, den Stein fortzubringen, vergebens ist, giebt das Thier den Bau auf und beginnt an einer andern Stelle einen neuen.

Ist aber der Bau glücklich vollendet, so gräbt sich das Thier auf dem Boden der Grube halb ein, nimmt ein wenig lose Erde und Sandkörnchen auf den Kopf und wartet nun geduldig, bis eine Ameise oder ein anderes Thierchen dieser Art in die Grube hinabstürzt. Ist dies der Fall, so wird es sofort ergriffen und ihm das Blut ausgesogen; stürzt das Schlachtopfer aber nicht bis hinab, sondern versucht sich auf halbem Wege zu halten und macht Anstalt, sich durch die Flucht zu retten, so wird es mit Erde und Sand, die bereit gehalten sind, beworfen und derart betäubt, daß es sicherlich nun hinab und in seinen Tod stürzt.

Zu den gewöhnlichen Listen der Thiere beim Ergreifen ihrer Beute gehört das leise Herbeischleichen und der plötzliche Ueberfall, und gerade solche Thiere besitzen diese List in hohem Maße, die zu befürchten haben, daß sich ihr Opfer ihnen durch die Flucht entziehen werde. Sie verstehen ihm aufzulauern und es plötzlich unversehens zu überfallen. Als ein furchtbares Beispiel dieser Art ist die entsetzliche Schnelligkeit und Geräuschlosigkeit bekannt, mit welcher Krokodille Menschen von den Kähnen ins Wasser hinunterreißen. Dies geschieht zuweilen so unversehens, daß die Gefährten des Unglücklichen keinen Schrei vernehmen und ihn erst dann vermissen, wenn er bereits in die Tiefe hinabgerissen worden ist.

Zu den interessanten Fällen, wie sich Thiere einer Fertigkeit und einer List bedienen, um ihrer Opfer habhaft

zu werden, gehören noch folgende zwei Thatsachen, die von Beobachtern festgestellt sind. Im Ganges-Strom giebt es einen Fisch, dem man den Namen Schütze beigelegt hat und der sich von Insekten nährt; da er diese nicht verfolgen kann, schleicht er ihnen nahe, wenn sie auf den Uferpflanzen sitzen, und schleudert plötzlich Wassertropfen nach ihnen, damit sie herabfallen und ihm zur Beute werden. — Noch interessanter ist es, wie der Hummer, eine sehr große Krebsart, die in Meeren lebt, sich der Austern bemächtigt. Die Auster bewegt sich im Wasser dadurch, daß sie ihre Schalen mit außerordentlicher Geschwindigkeit öffnet und zusammenklappt. Der Hummer, der die Auster fangen will, würde schlimm ankommen, wenn er versuchen wollte, seine Fangscheere zwischen die Schalen zu stecken, da die Auster mit so außerordentlicher Kraft die Schalen zu schließen versteht, daß der Räuber ihr Gefangener werden würde. Er bedient sich deshalb der List, im Augenblicke des Oeffnens einen Stein zwischen die Schalen zu stecken, so daß sie sich nicht schließen kann und die Auster seine Beute wird.

Aber auch bei der Vertheidigung ihres Lebens werden die Thiere von wunderbaren Instinkten belehrt. Der Affe, der von einer Schlange angefallen zu werden fürchtet, ergreift einen Stein, springt blitzschnell hinzu und schlägt ihr das Gehirn entzwei. Der Instinkt sagt ihm also, daß dies die einzige Stelle ist, wo er die Schlange tödtlich treffen kann, denn nirgends als an dieser Stelle würde er im Stande sein, die Schlange mit Erfolg anzugreifen.

VI. Instinktmäßige Wahl der Nahrungsmittel.

Wir haben noch eines allgemeinen, allen Thieren eignen Instinkts in Bezug auf die Nahrung zu erwähnen, bevor wir zu dem besondern Triebe kommen, der in der Ansammlung von Vorräthen besteht, welche viele Thiere vornehmen.

Die Thiere sind mit einem besondern Erkennen aller der Speisen begabt, die für sie förderlich sind, und ein eigener Trieb hält sie ab, schädliche Speisen zu sich zu nehmen. Was der Mensch selbst beim aufmerksamsten Beobachten seiner Natur und nach mannigfachen Erfahrungen nicht entschieden gewahr wird, das ist jedem Thiere ohne Weiteres gegeben. Der Mensch genießt mannigfache Speisen, von denen es zweifelhaft ist, ob sie ihm dienlich sind; beim Thiere kommt dies nicht vor, und noch weniger kann man sagen, daß irgend ein Thier im Naturzustande im Verzehren von Speisen so unmäßig ist, sich Krankheiten durch Zuvielessen zuzuziehen.

Dieser Instinkt der Thiere erstreckt sich nicht auf die Nahrungsmittel allein, sondern auch auf alle Dinge, die sie zum Lebensunterhalt bedürfen und die man nicht als Speisen bezeichnen kann. Es ist bekannt, wie sehr die Tauben es lieben, den Kalk von den Wänden abzuessen, wie viel Sand die Hühner mit ihren Körnern mit verzehren. Diese Stoffe, die zur Erhaltung der Knochen und zur Bildung der Eierschalen dieser Thiere nothwendig sind, werden also, obwohl sie keine eigentlichen Nahrungsmittel sind, von denselben aufgesucht und verzehrt, und es leitet sie hierbei ein Instinkt, der in der ganzen Thierwelt allgemein herrschend ist.

Der Widerwille der Thiere gegen ihnen schädliche Speisen ist so groß, daß viele von ihnen lieber verhun-

gern, ehe sie Speisen genießen, zu denen ihnen die Natur nicht die Neigung verliehen hat, während es fest steht, daß verhungernde Menschen Dinge verschlingen, die nicht eine Spur eines Nahrungsstoffes für sie darbieten.

Nur in einzelnen Fällen findet sich bei den Menschen ein ähnlicher Trieb ein, der ihnen einen sonderbaren Appetit auf Dinge verleiht, die ihnen sonst als Speisen widerstreben würden. Man will diese Fälle in Krankheiten beobachtet haben, sicher aber findet dies in der Schwangerschaft der Frauen statt, während welcher sie oft unwiderstehlichen Appetit haben, Dinge zu verzehren, die ihnen sonst widerwärtig sind. Daß dieser Appetit, der oft von einer Verstimmung des Nervensystems herrührt, immer von einem richtigen Naturinstinkt geleitet ist, läßt sich zwar mit Sicherheit nicht behaupten, indessen ist es bekannt, wie schädlich oft die Versagung des Begehrten auf die Frauen einwirkt, und wie in den meisten Fällen die Gewährung nicht von den zu vermuthenden schädlichen Folgen begleitet ist, ja der oft vorkommende Appetit der Schwangern nach Kreide und Kalk hat einen richtigen Grund in der Nothwendigkeit dieser Stoffe für die zu bildenden Knochen des Kindes.

Merkwürdig ist es, daß das Thier nur dann so außerordentlich vom Instinkt begünstigt ist, wenn es im Naturzustande verbleibt, während sich kultivirte Thiere wohl von der Leckerei verleiten lassen, zu viel oder Schädliches zu essen. Eben so findet der Widerwille der Thiere gegen Gifte nur dann statt, wenn die Gifte im Naturzustande sind, wogegen unzählige Beispiele beweisen, daß künstlich vergiftete Speisen auch von Thieren genossen werden, ohne daß der Instinkt sie davon zurückhält.

Aus solchen Fällen nimmt man am entschiedensten wahr, wie der natürliche Instinkt nur mit dem Naturzu-

stande harmonirt, und wie beim Hinausgehen aus dem Naturzustande die vorsorgliche Leitung der Natur aufhört.

VII. Instinkt zum Sammeln und Aufspeichern der Nahrungsmittel.

Der Trieb vieler Thiere, Speisen zu sammeln und aufzubewahren, ist nicht minder interessant als räthselhaft. Unmöglich kann dies von der Vorsorge der Thiere für nahrungslose Zeiten herrühren, denn selbst junge Thiere, die noch nie einen Winter erlebt haben, sammeln für die kommende Zeit des Winters Speisen ein. Auch Thiere, die in wohlversorgtem Gewahrsam unter der Obhut der Menschen leben, haben die Neigung, von den Speisen, die sie erhalten, Mehreres aufzubewahren, und zwar geschieht dies in der Jahreszeit, wo die Thiere dieser Art im Freien den Vorrath anzulegen beschäftigt sind. — Wir werden weiterhin noch einen hiermit verwandten Trieb erwähnen, der die Sorge für die Nahrung der Nachkommenschaft betrifft, ein Trieb, der um so wunderbarer ist, als er auch bei Thieren vorkommt, die niemals ihre Jungen sehen, weil diese erst im Frühjahr aus den Eiern kriechen, nachdem die Alten längst im Herbst gestorben sind.

Zu den bekanntesten Thieren, die den Instinkt zum Ansammeln von Speisen besitzen, gehört das Eichhörnchen, dessen possirliche Manier und Behändigkeit sprüchwörtlich ist. Mit einer Lebendigkeit sonder gleichen ist dies Thierchen im Herbst damit beschäftigt, Nüsse und Eicheln in hohlen Bäumen aufzusammeln. Meisthin begnügt sich das Thierchen nicht mit einem einzigen Magazin, indem dies durch einen Unfall, wie einen Umsturz des Baumes oder durch die Raubgier eines Feindes verloren gehen kann; es legt daher mehrere Magazine an verschiedenen Stellen

an, und obwohl die Landschaft im Winter sehr verändert ist in ihrem Aussehen gegen die Landschaft in der Herbstzeit, weiß es dennoch mit großer Sicherheit die Nothmagazine aufzufinden, sobald es seine Zuflucht zu denselben nehmen muß.

Ein wunderbares Beispiel dieser Art giebt die Hasenmaus, ein Nagethier, unserm Kaninchen ähnlich, das in Sibirien einheimisch ist. Sie sammelt sich nicht nur die Kräuter zu ihrer Nahrung für den Winter, sondern läßt sie auch dörren in der Sonne, gerade so wie es die Bauern mit dem Heu machen, und bringt sie dann in eine Art Schober zusammen, wo sie vor Regen und Schnee bewahrt bleiben. Zuletzt gräbt die Hasenmaus Gänge von jedem Schober bis nach ihrer Wohnung, so daß sie im Winter ihre Speisemagazine mit großer Bequemlichkeit besuchen kann.

Indem wir von dem Ansammeln von Nahrung solcher Thiere, die in großer Gemeinschaft leben und deshalb kunstvolle Einrichtungen in ihren Wohnungen und Vorrathskammern treffen, später sprechen werden, wollen wir hier nur noch einiger Thiere erwähnen, die vom Instinkt getrieben werden, Schätze von Speisen anzusammeln und sie in eigens dazu hergerichteten Wohnungen zu verbergen.

Ein Beispiel dieser Art ist der Hamster, ein kleines, der Ratte sehr ähnliches Thier, das auf allen Feldern lebt. Der Eifer des Hamsters zum Einsammeln von Speisen ist sprüchwörtlich; das Thierchen baut sich aber zu diesem Zweck eine Wohnung, die zugleich einen so bequemen Aufenthalt darbietet, wie er sich für ein so gut versorgtes reiches Thier ziemt. Der Hamster gräbt seine Wohnung unter der Erde aus, und zwar wie eine herrschaftliche Wohnung mit zwei Ausgängen. Der eine, der

zum Ein- und Ausgehen bestimmt ist, liegt senkrecht, der andere, der dazu dient, um Erde oder andere überflüssige Dinge aus der Wohnung hinauszuschaffen, führt schräg nach der Oberfläche der Erde. Beide Gänge aber führen in eine Reihe von Höhlen, die mit großer Zierlichkeit rund gewölbt sind, und die unter einander durch einen schmalen Gang wie eine Gallerie verbunden sind. Eine dieser Zellen enthält ein Bette von trockenen Kräutern und ist die eigentliche Wohnung des reichen Hamster, die andern Höhlen dienen als Vorrathskammern und enthalten stets so viel, daß das Thier die längsten Winter des Nordens überdauert.

Nicht alle Thiere aber, denen im Winter die Ernährung schwer wird, haben den Instinkt, sich Speisen anzusammeln. Es hat ihnen vielmehr die Natnr einen andern Instinkt verliehen, durch welchen sie im eignen Körper eine Art Speicher anlegen, und der sie leitet, einen solchen Reichthum von Nahrung in der Zeit des Sommers zu sich zu nehmen, daß sie den ganzen Winter, welchen sie schlafend zubringen, daran zehren und ihren Körper damit erhalten. Während dieses Schlafes lebt und athmet das Thier; nur ist das Leben ein sehr zurückgezogenes, denn das Blut circulirt nur äußerst langsam und der Athem wird fast unmerklich. Es findet daher bei diesen Thieren in der Schlafenszeit ein äußerst schwacher Stoffwechsel statt, und es reicht das Fett, mit welchem sie sich hinlegen, aus, um das Lebenslicht spärlich zu erhalten, bis dann die Wärme das Thier wieder erweckt, ihm aber auch zugleich neue Nahrung bietet.

Die Thiere, die den Winter schlafend zubringen, legen sich deshalb außerordentlich fett zu Bette, und stehen vollständig abgemagert wieder auf. Sie haben die Vorrathskammer in sich selber. Das bekannteste dieser

Thiere ist das Murmelthier, welches man in den Alpen findet und das Savoyardenknaben in ihren Höhlen aufsuchen, woselbst sie schlafend liegen. Durch Erwärmen erwacht das Thier wieder vollständig, und wenn es in der Wärme verbleibt, so hat es seine ganze Munterkeit wieder und läßt sich leicht zu jenen kleinen Kunststücken abrichten, die die Savoyardenknaben hauptsächlich in Frankreich auf den Straßen zeigen. — Nicht minder ist der Bär bekannt, der gleichfalls den Instinkt hat, im Sommer viel Fettvorrath im Körper anzusammeln, und den Winter in einer Höhle schlafend zuzubringen und vom eignen Fett zu zehren.

Der Trieb vieler Thiere, auszuwandern, ist gleichfalls ein Instinkt, der oft mit der Ernährung zusammenhängt. Das Bedürfniß nach Nahrung treibt die Thiere aus kältern Gegenden in warme, woselbst die Nahrung nicht mangelt Es ist also der Wandertrieb nur ein Ersatz des Instinkts, Nahrung anzusammeln, sei es in künstlichen Vorrathskammern, sei es im eignen Körper. Es kommen indessen beim Instinkt der Wanderung so eigenthümliche Erscheinungen hervor, daß wir denselben gesondert betrachten werden.

VIII. Kunst der Thiere bei Einrichtnng ihrer Wohnungen.

Zunächst wollen wir die Kunst der Thiere, die nicht in Gemeinschaft leben, vorführen, welche sie bei Einrichtung ihrer Wohnungen an den Tag legen.

Eines der merkwürdigsten Beispiele dieser Art ist die Wohnung einer Gattung von Spinnen, die unter dem Namen Minir-Spinnen bekannt sind. Die Wohnung die-

ſer Spinne beſteht aus einer Grube, die ſie ſich in Lehmboden ausgräbt und die wie ein Fingerhut geſtaltet iſt. Die Wände der Grube verkleidet ſie mit einem ſehr feſten Mörtel; die obere Oeffnung aber, die ſo groß iſt, daß ſie jedem Feinde Zutritt geſtatten würde, verſchließt ſie mit einem Deckel, der ſich ganz wie eine Fallthür in einer Angel bewegt, und zwar ſo genau auf die Oeffnung paßt, daß dieſe Thür als ein Muſter für Zimmerleute gelten kann. Die Angel dieſer Thüre ſpinnt die Spinne aus Fäden, die einen Bauſch bilden, der an der Thür und dem obern Rande der Grube angebracht iſt. Auf der andern Seite, da wo ſich an Thüren das Schloß befindet, bringt die Spinne ſowohl an der Thür wie an der Wand, an welche dieſelbe anſchließen ſoll, eine Reihe kleiner Löcher an, und wenn ein ſie verfolgendes Thier die Thür zu öffnen verſucht, ſteckt die Spinne ihre Beine in dieſe Löcher der Thür und der Wand, und verſchließt ſie auf ſolche Art feſt genug, um ihres Lebens ſicher zu ſein.

Der Inſtinkt der Thiere, ſich anzubauen und in irgend einer Weiſe ſich häuslich einzurichten, ſteht in den meiſten Fällen in genauem Zuſammenhang mit dem Inſtinkt, für die Nachkommenſchaft zu ſorgen. Während das Leben der ältern Thiere nicht mehr ſo zart iſt, daß es des künſtlichen Schutzes bedarf, und das erwachſene Thier für ſich höchſtens für die Winterzeit eine Wohnung einrichtet, iſt das Leben des jungen Thieres meiſt ſo zart, daß zur Erhaltung deſſelben eine eigne Einrichtung nöthig wird, und zu dieſem Zwecke leitet die Natur durch den Inſtinkt die ältern Thiere an, eine Wohnung zu bauen für die Jungen, die ſie erzeugen ſollen.

Allein dieſer Inſtinkt iſt in ſolchem Falle nur ein Theil eines andern Triebes, nämlich der Sorge für die Nachkommenſchaft, und dieſe Sorge iſt ſo außerordentlich

und kommt unter so wunderbaren Erscheinungen vor, daß wir von derselben einige Beispiele anführen müssen.

Die Emsigkeit, welche die Vögel an den Tag legen zum Bau ihres Nestes, ist allbekannt. Mühsam sammelt der Vogel Grashalme, Spänchen, Thon, und bringt sie Stück um Stück zusammen, um ein Nest aufzubauen. Man kann nicht ohne Rührung diesen Fleiß mit ansehen, welchen sie auf die Einrichtung der Wiege ihrer Kinder verwenden. Ein Vogelnest ist immer ein höchst wunderbarer Bau, ist so kunstvoll verwebt und durch einander geschlungen, daß Menschenhände dergleichen nicht in so kurzer Zeit zu Stande bringen könnten. Und all' dies verrichtet der Vogel mit Hilfe des Schnabels und der Füße, die keineswegs zu kunstvoller Thätigkeit vortheilhaft eingerichtet sind. Ist aber das Nest fertig, so bereitet der Vogel ein weiches Lager in demselben durch Stückchen Moos, und beginnt nun Eier zu legen, um sie dann sofort auszubrüten.

Der Instinkt, für Nachkommenschaft zu sorgen, ist so groß, daß die Vögel, sonst so lebhaft und wenig zum Stillsitzen geneigt, wochenlang unbeweglich über den Eiern sitzend zubringen, so daß sie kaum mit Gewalt aus dieser Stellung zu bringen sind, und nur vom peinigendsten Hunger getrieben sie auf kurze Augenblicke verlassen. Es ist dies der Beginn eines Familienlebens, das bei den Thieren, so lange die Jungen noch nicht für sich selber sorgen können, von rührenden Zügen begleitet ist. Oft aber zeigt sich schon hier ein Zug des ehelichen Lebens, denn nicht selten übernimmt der Gatte die schwere Sorge, die über den Eiern sitzende Mutter zu ernähren, ihr Speisen zuzutragen, und wenn sie davonfliegen muß, um sich den Durst durch einen Trunk zu stillen, setzt er sich statt ihrer auf die Eier, um diese vor dem Erkalten zu schützen.

Bewunderungswürdig tritt dieses eheliche Leben beim Storch auf. So lange die Störchin über den Eiern sitzt, steht der Storch vor ihr auf einem Bein und harrt bei ihr aus, klappert, vielleicht zu ihrer Unterhaltung, mit dem Schnabel und fliegt nur davon, um für das Weibchen Speise heimzubringen.

Daß im Bau der Nester nicht eine freiwillige Thätigkeit liegt, geht ganz unzweifelhaft daraus hervor, daß jedes besondere Thier angewiesen ist, seine besondere Gattung von Nest zu bauen. Nie lernt ein Vogel durch Beispiele eine andere Art von Nest zu errichten, als ihm die Natur angewiesen hat. Vögel, die man in Bauern gefangen hielt, woselbst sie nie ein Nest, wie es im Freien von ihrer Gattung gebaut wird, gesehen haben, und wo man ihnen künstliche Nester bereitete, die sie auch benutzen, sind ohne Weiteres, sobald man ihnen die Freiheit gab, darangegangen, Nester zu bauen, wie die Natur sie ihnen vorschreibt. Es sind deshalb die Nester charakteristisch für jede besondere Gattung. Während Ein Finken-Nest so aussieht wie das andere, unterscheidet es sich wesentlich vom Nest eines Vogels anderer Gattung. Es hat daher jedes Nest eine besondere Eigenthümlichkeit, und einzelne sind für ihren Zweck so bewunderungswürdig angelegt, daß sie das höchste Staunen erregen.

Eines der merkwürdigsten Nester ist das eines kleinen Vogels in Indien, der unserm Dompfaff ähnlich sieht. Der Vogel, der es baut, hat den Namen Baya, und er legt das Nest so an, daß die Affen, Schlangen und Eichhörnchen, die besondern Appetit nach den Eiern und den Jungen haben, dasselbe nicht erreichen können. Zu diesem Zwecke baut der Baya sein Nest am äußersten Ende eines biegsamen Zweiges, der nicht im Stande ist, ein anderes Thier zu tragen. Zu mehrerer Sicherheit aber stellt er

sein Nest nicht aufrecht, sondern baut es in der Gestalt einer länglichen Birne, hängt es mit der Spitze durch sehr künstliche Verschlingungen von Gräsern an den Zweig und läßt den Eingang nicht oben, sondern unten, so daß man nur fliegend hineingelangen kann. Dieses hängende Nest ist von langen Gräsern hergestellt und in zwei Abtheilungen getheilt, in deren einer das Weibchen sitzt und die Eier ausbrütet, während das Männchen die ganze Zeit hindurch in der andern Abtheilung sitzt und seine Gattin durch Gesang unterhält.

Noch interessanter ist das Nest eines kleinen Vogels im Orient, der unsern Grasmücken ähnlich ist. Das Nest besteht aus Blättern des Baumwollen-Baumes, die das Thierchen im wirklichen Sinne des Wortes zusammennäht. Es spinnt mit Schnabel und Beinen wirkliche Fäden aus Baumwolle, sticht Löcher in die Blätter, zieht die Fäden durch und näht so Blatt an Blatt, bis das Nest fertig ist

IX. Vorsorge der Insekten für ihre Jungen.

Wir haben bereits bei dem Baue der Nester die Sorgfalt der Thiere für ihre Jungen bewundert. Noch wunderbarer tritt diese Erscheinung aber in Geschlechtern der Insekten hervor.

Solche Insekten, die niemals ihre Nachkommenschaft sehen und die niemals ihre Eltern gesehen haben, weil stets die Jungen erst im Frühjahre aus den Eiern kriechen, während die Alten bereits im Herbste starben, auch solche Insekten verrathen eine ungemein große Vorsorge für ihre Jungen und legen die Eier dorthin, wo sie am leichtesten von der Sonne ausgebrütet werden, wie z. B.

Schmetterlinge, die meist an der Sonnenseite der Bäume Eier legen und sie mit einem warmen Gespinnst umgeben, damit sie dort überwintern können. Im Monat August hat man Gelegenheit, diese wunderbare Erscheinung von einem Schmetterling zu beobachten, der bei uns zu den gewöhnlichsten gehört. Es ist ein weißer Schmetterling, den man kurze Zeit, nachdem er aus der Puppe heraus-gekrochen ist, herumflattern sieht; aber sein Leben ist kurz, es ist nur der Begattung gewidmet, und schon zwei Tage, nachdem das Thierchen die Hülle der Puppe verlassen hat, sieht man es auf allen Landstraßen in großer Masse auf der Sonnenseite der Bäume, woselbst sich das Weibchen niederläßt und Eier legt und über den Eiern auch gleich erstarrt und stirbt. Dort, wo das Weibchen gesessen, bemerkt man leicht eine pelzige braune Erhöhung, etwa so groß wie ein Zweipfennigstück, und nimmt man den Pelz ab, so bemerkt man, daß eine große Anzahl Eier sorglich damit umhüllt war, zum Schutz gegen den Winter, damit der Frühling und die Frühlingssonne die Eier noch unverdorben antreffen möge. Die dann aus den Eiern kriechenden jungen Raupen finden ihre Nahrung sofort in der Nähe und ahnen nicht die mütterliche Sorgfalt, die die Natur hierbei in den Schmetterling gelegt.

Noch interessanter ist es, wenn man bemerkt, wie manche Insekten ihre Eier mitten in Stoffe hineinlegen, die das Insekt selber weder zum Bau noch zur Speise braucht, die aber der Larve zum Hause oder zur Nahrung dienlich sind, die sich aus dem Ei entwickeln wird.

So legt die bekannte Kleidermotte, ein silbergrauer kleiner Schmetterling, die Eier in Pelzwerk und Wollenzeug. Die kleine Raupe, die dort auskriecht, nagt die Wollen- und Pelz-Fäserchen ab und baut sich aus denselben eine Röhre, in welcher sie wohnt und welche sie ver-

längert und erweitert, sobald sie weiter wächst. Bedenkt man, daß der Schmetterling weder die Kunst versteht, eine solche Röhre zu bauen, noch einer solchen Wohnung bedarf, daß aber dennoch sein Trieb ihn leitet, das Ei dort hinzulegen, wo die künftige Brut, die er nicht sehen wird, das Material zum Bau vorfindet, so hat man Ursache, die Natur selbst von einer Vorsehung geleitet anzunehmen, die im Thiere, einem blinden Werkzeug ihrer Gesetze, wirksam ist.

Bei weitem interessanter noch ist in dieser Beziehung das, was man an einem Käfer wahrnimmt, der den Namen „der Todtengräber" führt. Dieses Thier legt seine Eier in den verwesenden Körper eines Thieres, damit die Jungen, wenn sie auskriechen, sofort mitten im Aas desselben sich befinden, von welchem sie sich nähren. Legt man nun im Sommer einen todten Maulwurf oder eine todte Maus, einen Vogel u. dgl. auf trockene Erde nieder, so fliegen sofort, vom Geruch angezogen, die Todtengräber herbei, untersuchen die Erde und scharren sie mit ihren kräftigen Vorderbeinen unter der Leiche weg, bis diese einige Zoll tief in die Erde hinein versinkt. Hierauf scharren die Käfer die Erde oben über die Leiche zusammen, und nach vollbrachtem Geschäft begiebt sich das Weibchen sofort hinunter in's Grab, um in den Leichnam etwa 30 Eier zu legen. Merkwürdig ist folgende Erzählung, die ein zuverlässiger Naturforscher, Clairville, von dem Todtengräber mittheilt:

„Ich trat einst an einem schönen Maitage in meinen Garten bei Winterthur und bemerkte in einem der Wege eine todte Maus ausgestreckt, die sich von Zeit zu Zeit hin und her bewegte. Als ich sie mit dem Stocke umwendete, erblickte ich einen Todtengräber, der ohne Zweifel durch sein Bemühen, dieses Aas zu begraben, jene Be-

wegung bewirkt hatte. Auch ließ er sich durch mich in seinem Vorhaben keineswegs irre machen, sondern fuhr emsig fort, sein Todtengräberamt zu betreiben, welches ihm jedoch, aller Anstrengung ungeachtet, nicht gelingen wollte, weil der Boden festgestampft und zugleich mit grobem Kiessande überschüttet war. Endlich schien er es aufgeben zu wollen, er verließ die Maus und lief eine ziemlich weite Strecke im Wege fort. Nach einigem, wie mir däuchte, ganz zwecklosen Hin- und Herlaufen, wendete er sich seitwärts nach einem Gartenbeete. Kaum spürte er hier lockern Boden, als er sofort sein voriges Scharren wieder begann, und da dieses hier weit besser von Statten ging, so sah ich ihn bald geraden Weges nach der Maus zurückkehren, die er nun durch Zerren, Stoßen und Schieben fortbringen zu wollen schien. Allein sein Bemühen war ohne Erfolg, und nach manchem vergebens wiederholten Versuche flog er endlich plötzlich auf und davon. Somit glaubte ich nichts gewisser, als daß er das ganze Unternehmen völlig aufgegeben habe. Allein wie groß war mein Erstaunen, als ich ihn nach wenigen Augenblicken mit drei oder vier andern seines Gleichen zurückkehren sah. Wie verabredet, krochen alle augenblicklich unter den todten Körper, der nachher anfing mobil zu werden und auf dem Rücken der Käfer zwar langsam, aber geraden Weges nach jenem Gartenbeete sich fortbewegte. Als der sonderbare Leichenzug auf der Stelle, wo der Käfer zuvor gescharrt hatte, angelangt war, ging die Bestattung des Leichnams förmlich vor sich. Immer tiefer senkte er sich in den Boden ein; endlich erschienen sämmtliche Todtengräber auf der Oberfläche, und in großer Schnelligkeit war das Grab bald zugescharrt, worauf sie theils davonflogen, theils aber sich in das Grab verkrochen.“

Man muß sich bei Beobachtung des Instinkts der Thiere ganz besonders hüten, dem Thun der Thiere eine Art moralischen Charakter beizulegen. Man wird nur zu oft durch die auffallendsten Thatsachen hierzu verleitet, und hat auch nicht Unrecht, wenn man diesen moralischen Charakter in manchen Zügen erkennt; nur darf man nie vergessen, daß er nicht im Geiste des Thieres vorgeht, sondern in dem großen Geiste der Natur, der im Thiere ohne dessen Selbstbewußtsein thätig ist. Die Sorgfalt der Thiere für die Jungen ist nicht zu verwechseln mit dem beseligenden bewußten Gefühl der Kindes- und der hierzu gehörigen Elternliebe. Man hat Thiere, die auf ganz eigene Art für ihre Jungen sorgen. So z. B. legt der Kukuk wirklich seine Eier in das Nest fremder Vögel, wie der Grasmücken, der Goldammern, der Amseln und anderer Insekten fressender Vögel; und die Brütvögel werden für dieses fremde Kind zärtliche Mütter und versorgen es, obwohl dadurch gerade die eigene Brut dem Untergange entgegengeführt wird. — Es ist nämlich eine Thatsache, daß die wirklichen Jungen der Brütvögel, welche ein Kukuksei ausbrüten, jedesmal dem Tode geweiht sind. Wie einige Naturforscher beobachtet haben wollen, rührt dies daher, daß der alte Kukuk die Eier, die er im fremden Neste vorfindet, zerstört, so daß die Brut nicht auskommt; der berühmte Jenner jedoch, der Erfinder der Pocken-Impfung, hat die Beobachtung gemacht, daß der junge Kukuk die Stiefgeschwister, so wie sie aus den Eiern kommen, mit vielen Kunstgriffen erfaßt und aus dem Neste zu werfen versteht, so daß sie zur Erde stürzen und dort umkommen. Und bei all' dem hört die Pflege des Brutvogels gegen den mörderischen Eindringling nicht auf, und er erfüllt nach wie vor, ohne die eignen

Jungen zu vermissen, die Mutterpflicht gegen ihn, bis der junge Kukuk das Nest verläßt.

Es ist nicht erklärt, weshalb der alte Kukuk nicht selber das Geschäft der Brütung übernimmt. Man glaubt den Grund darin zu finden, daß das Kukukweibchen nur alle 4—6 Tage ein Ei legt, und so also, bevor sie zum Brüten käme, die ersten Eier bereits der Fäulniß anheim gegeben wären. Wunderbar aber ist die Beobachtung, die man gemacht hat, daß die Kukuksmutter in der Nähe des Nestes bleibt, in welches sie das Ei gelegt hat, und daß der junge Kukuk zur Mutter zurückkehrt, wenn er aus der fremden Pension herauskommt, und sich von der Mutter nun im Fliegen und Einfangen von Insekten und allen übrigen Kukuks-Kunststücken unterweisen läßt.

X. Elterlicher Unterricht der Thiere.

Höchst interessant ist es, diesen Unterricht, wie überhaupt den der Thiere, welchen sie ihren Jungen ertheilen, mit anzusehen. Der Storch und die Störchin lehren mit großer Umsicht und Sorgfalt die Jungen den merkwürdigen Stelzengang, machen es ihnen vor und sehen zu, wenn sie es ihnen nachmachen. Ja, sie beißen das Junge, welches ihre Lehrergeduld auf zu harte Proben stellt und nicht schnell genug die rechte Manier lernt. Das Stehen auf Einem Beine, das Drehen des Kopfes, das Halten der Flügel, alles ist ein besonderer Kursus des Unterrichts. Besonders ungeschickt benehmen sich die Vögel beim ersten Fliegen; und hier ist die Geduld der Alten bewunderungswürdig. Der Storch und die Störchin machen gleichzeitig die Bewegung des Fliegens vor, erheben

sich ein wenig in die Luft und schweben dann sofort wieder zurück, und wiederholen dies, bis die Jungen ein Gleiches zu thun beginnen. Nun erst gehen sie weiter und machen größere Kreise im Fliegen, und bringen es so von Stufe zu Stufe, bis die Jungen mit ausfliegen auf die Jagd und nun das Ergreifen von Eidechsen und Fröschen studiren.

Wie die Katze den mütterlichen Unterricht ertheilt, ist eine bekannte Thatsache. Sie fängt eine Maus und bringt sie lebendig zum jungen Kätzchen. Hierauf läßt die Mutter das Mäuschen los und dies ergreift die Flucht. Kaum ist es jedoch zehn Schritte weit geflohen, da springt die Mutterkatze mit einem Satze nach und fängt es wieder ein, und wieder hält sie es eine Weile im Maul und macht das junge Kätzchen danach lüstern. Bald aber läßt sie wieder das Mäuschen los und die Flucht ergreifen, und zeigt wieder, wie man es einholt und einfängt, und dies wiederholt sie so lange und läßt die Maus so lange lebendig und immer wieder die Flucht ergreifen, bis die junge Katze den rechten Fangsprung macht und das Mäuschen einfängt, das nun seine alleinige Beute bleibt.

Wir haben es bereits erwähnt, daß bei solchen Familien-Scenen oft ein eheliches Leben sich zu erkennen giebt und wie manche männliche Vögel im Brutgeschäft die Gattin ablösen oder ihr Gesellschaft leisten und zuweilen auch die Erziehung der Jungen mit leiten. Ein noch ausgebildeteres Beispiel zeigt sich in jedem Hühnerhofe, wo ein Haushahn unter seinen Hennen und Jungen herumspaziert. Es tritt hier ganz unverkennbar der Zug des Familienlebens auf, in welchem der Haushahn das Regiment führt und mit merkwürdiger Galanterie und Strenge zugleich sein Benehmen einrichtet. Er ist der Beschützer des ganzen Hühnerhofes und zieht oft in feier-

lichem Gange an der Spitze des ganzen Trosses einher. Findet er ein Korn, so ruft er die Familie und überläßt es großmüthig den Andern. Entsteht ein Streit zwischen ihnen, so ist er sofort geschlichtet, wenn der Haushahn dazwischen tritt. Bei Strafe darf es kein Hähnchen wagen, sein Kikriki vor dem Haushahn hören zu lassen. Hört er den Ruf einer Henne, der ihm anzeigt, daß sie ein Ei gelegt, so eilt er sofort zu ihr hin und stimmt in ihren Freudenruf mit ein. — Bringt man aber einen andern fremden Hahn auf den Hof, so beginnt er einen Kampf der Eifersucht mit ihm auf Tod und Leben und ruht nicht eher, bis der Feind oder er selbst vernichtet ist.

Hier also sind im Instinkt die Spuren der Ehe, der Familie und des Eigenthums erkennbar angedeutet.

XI. Das Benehmen der Thiere gegen ihre Feinde.

Zu den auffallendsten Instinkten gehört die Art, wie das Thier seinen Feind erkennt, wie es sich vor ihm zu hüten sucht und wie es sich ihm gegenüber vertheidigt.

Läßt man zu einem jungen Salamander im Glase, der nie einen Blutegel gesehen hat, ein solches Thier, so bemerkt man sofort das Entsetzen des Salamanders vor dem blutdürstigen Gaste. Daß hier nicht etwa eine Luftart, die dem Blutegel entströmt, dem Salamander so widerwärtig ist, daß er die Flucht ergreifen muß, geht aus einem Versuche hervor, bei welchem man ein Glas durch eine Glaswand in zwei Abtheilungen trennte, und in die eine den Salamander, in die andere den Blutegel brachte. So lange man eine undurchsichtige Wand zwischen die Thiere schob, errieth das eine nichts von der Anwesenheit des andern, sobald man aber die undurchsichtige Wand

wegnahm, und nun die Glaswand es gestattete, daß die Thiere sich sahen, bemerkte man sofort an dem Benehmen der Thiere, daß sie Blutsfeinde seien und sich als solche erkannten.

Es findet ein Gleiches bei allen Thieren statt, die nicht zu den Hausthieren gehören; bei diesen letzteren jedoch verliert sich oft der Instinkt der Feindschaft, wie überhaupt manche andere Naturinstinkte.

Und doch kann es eben nur ein blinder Instinkt sein, der den Feind errathen läßt, denn man beobachtet Fälle, wo Thiere, die sonst mit feinem Instinkt begabt sind, ganz blind, trotz der mannigfaltigsten Erfahrung, in den Tod rennen. Die Ameisen, die mit so merkwürdigen Instinkten versorgt sind und welche man zu den gescheitesten Thieren rechnen möchte, setzen sich haufenweise auf die lange Zunge des Ameisenbärs, der sie mitten in das Nest hineinsteckt, und werden so seine Beute, indem er die Zunge voll Ameisen wieder in den Mund hineinzieht. Hier ist die Einsicht, die man sonst den Ameisen nachrühmt, ganz stumm, weil eben der Instinkt hierüber schweigt. Oft aber führt der Instinkt die Thiere sogar gerade ins Verderben. Die Mücke, die sonst vortrefflich dem Tode zu entfliehen weiß, kann der Lust, sich an einer Lichtflamme zu erwärmen, nicht widerstehen; vergebens warnt sie die Erfahrung, daß sie sich an der Flamme verbrennen wird. Sie fliegt einmal heran und ergreift, halb verbrannt, noch glücklich die Flucht; aber die Lehre ist umsonst, wo der Instinkt schweigt, sie meidet die Flamme nicht; im Gegentheil, der Instinkt treibt sie, sich im Lichte zu sonnen, und sie wiederholt ihr Vergnügen, der Erfahrung zum Trotz, so lange, bis die Luftströmung um die Flamme sie ergreift und in den Tod stürzt.

Wir haben es bereits erwähnt, daß der Instinkt der Thiere sie überhaupt nur in Zuständen leitet, die in der Natur selbst sich darbieten, daß aber künstlichen Zuständen gegenüber die Natur sie verläßt, und wir haben gesehen, wie Thiere, die in der Natur Gifte meiden, künstlich vergiftete Speisen harmlos genießen. Es findet ein Gleiches auch in den Lebensgefahren statt, die der Mensch dem Thiere künstlich bereitet. — Die Fliege kann Tausende ihrer Genossen auf dem Fliegenleimstocke kleben und sich zu Tode abquälen sehen, sie wird dadurch nicht abgehalten, sich neben sie zu setzen und in den Tod zu gehen. Die schlauesten und vorsichtigsten Thiere gehen in die plumpste Falle und kehren in dieselbe zurück, wenn sie ihr einmal glücklich entronnen sind. Der Fuchs, ein Thier, das mit einem listigen Wesen seine Beute zu erhaschen weiß, läßt oft ein Bein im Fangeisen, um zu entfliehen und das Leben zu retten; aber die Erfahrung macht ihn nicht klüger und er meidet es nicht, wenn er ihm auf dem Wege wieder begegnet. — Nur die durch Erziehung klug gewordenen Hausthiere machen Erfahrungen und wissen sie anzuwenden; denn Erziehung ist eben nur eine Folge von Wahrnehmungen durch die Erfahrung.

Interessanter noch als das instinktmäßige Erkennen der Feinde ist bei dem Thiere die Art, wie sie sich vor denselben wahren, mit denselben kämpfen und sie zu bewältigen suchen.

Das Stachelschwein läßt sich gar nicht in einen Kampf mit einem Feinde ein. Es rollt sich zusammen, stellt seine Stacheln hoch auf und liegt ruhig, wie im Bewußtsein, daß ihm kein Thier etwas anhaben kann. Der Stacheligel thut es ebenso, nur zuweilen rennt er das Thier, von dem er angegriffen wird, etwas an, ohne es jedoch zu verletzen.

Der Fuchs weiß sehr wohl sich der ihn jagenden Hunde dadurch zu erwehren, daß er seinen Schwanz mit seinem beißenden Harn benetzt und diesen den Hunden in die Augen spritzt. — Das Stinkthier, ein Wiesel in Nordamerika, hat einen entsetzlich stinkenden Saft in einer Blase und spritzt ihn den Feinden entgegen, um sie von seiner Verfolgung abzuhalten. Der Tintenfisch spritzt einen schwarzen Saft ins Wasser, wenn er verfolgt wird, und trübt dasselbe so, daß der Verfolger ihn nicht sieht. Ja, die Spinnen stellen sich todt, wenn sie von übermächtigen Thieren angegriffen werden, und bleiben stundenlang in dieser Lage, ohne sich zu rühren. In all' solchen Fällen, die unendlich viel in der Thierwelt vorkommen, giebt sich deutlich genug kund, daß der Instinkt gewisser Aeußerungen fähig ist, die mit wohlüberlegten Handlungen die allergrößte Aehnlichkeit haben.

XII. Der Instinkt der Geselligkeit.

Während all' die Instinkte, die wir bereits aufgeführt haben, fast allen Thieren gemeinsam zukommen, giebt es noch zwei besondere Instinkte, die nur bei einzelnen Thieren vorkommen und bei andern fehlen. Es sind dies die Instinkte der Geselligkeit und der Wanderung.

Diese beiden Instinkte sind insofern mit einander verbunden, als der Instinkt der Wanderung meist immer den Instinkt der Geselligkeit voraussetzt; denn wenn es auch Thiere giebt, die an Ort und Stelle einsam und ungesellig leben, so sammeln sie sich doch zu einer ganzen Gesellschaft, sobald sie eine Wanderung antreten, und führen während der Wanderung ein Leben, das entschieden den Charakter einer organisirten Gesellschaft an sich trägt.

Man kann daher annehmen, daß jedem Wanderthiere der Trieb der Geselligkeit beiwohne, während nicht immer mit dem Triebe der Geselligkeit auch die Wanderlust vorhanden ist.

Im Allgemeinen ist der Geselligkeitstrieb mit einem hohen Grade von Kunsttrieb verbunden. Derselbe Instinkt, der Thiere anleitet, in großer Gemeinschaft mit ihres Gleichen zu leben, derselbe lehrt sie auch, Ordnung in der Gesellschaft zu erhalten und gemeinsame Arbeiten auszuführen. Mit dem Instinkt der Geselligkeit ist immer der Instinkt des künstlichen Schaffens verbunden. Wenn Thiere bei einander leben, erhalten Wohnung, Arbeit, Lebensweise, Vertheidigung und Angriff und Jugenderziehung immer einen ganz bestimmten eigenthümlichen Charakter, der an menschliche Kultur erinnert. Die Thiere bilden einen Staat, der zum Theil auf die geschlossene Familie, zum Theil auf die freie Gesellschaft gegründet, zum Theil gemischten Charakters ist.

Darum darf man auch die Vereinigung von Thieren zu einem gemeinsamen Zwecke nicht mit dem Instinkt der Geselligkeit verwechseln. Sowohl Wölfe wie Hyänen vereinigen sich oft zu gemeinsamen Raubzügen, und während des Zuges schaaren sich noch mehr an, so daß sie gemeinschaftlich ihre Jagd machen; aber sie leben nicht bei einander, sondern trennen, ja befeinden sich, sobald der gemeinschaftliche Jagdzug vollbracht ist. Es ist offenbar, daß sie nicht vom Geselligkeitstriebe, sondern von dem bei jedem Einzelnen gleich starken Triebe des Hungers gemeinsam zu einer Handlung, die diesem Triebe Befriedigung verspricht, angehalten werden. Ist der Hunger gestillt, so hat das Band der Gemeinsamkeit auch aufgehört. — Ganz wie der Angriff und der Raubzug vereinigt oft auch der Trieb der Vertheidigung eine Masse

gleicher Thiere und läßt sie für einen Augenblick eine geschlossene Gesellschaft bilden, die ihren Zweck nach einem bestimmten Plane durchführt. So z. B. lebt das Pferd in der Wildniß zwar in Gemeinschaft mit seines Gleichen, aber sie bilden deshab immer noch nicht eine Gesellschaft, denn sie führen keinen gesellschaftlichen Zweck aus. Sobald sie jedoch von Raubthieren angegriffen werden, vereinigen sie sich sofort zu einer Vertheidigungsgesellschaft, schließen zu diesem Zweck einen Kreis, indem sie sich alle mit den Köpfen an einander stellen und einen Ring bilden, in dessen innerem Raume Kopf an Kopf sich befindet, und dessen Außenseite von den Hintertheilen der Pferde gebildet wird, so daß die Hinterbeine, die Hauptvertheidigungswaffe der Pferde, ringsherum eine Waffenmauer bilden, die so leicht kein Raubthier durchbrechen kann. Bemerken die Pferde, die den Kopf zwischen den Vorderbeinen halten, um die Feinde beobachten zu können, bemerken sie, daß ein Pferd trotzdem den Raubthieren zum Opfer gefallen ist, so schließen sie sofort wieder den Kreis und füllen die Lücke, die dadurch entstanden ist, aus.

Es läßt sich gar nicht verkennen, daß hier schon ein gesellschaftlicher Zweck zum Vorschein kommt, der bei weitem höher steht, als die Vereinigung der Raubthiere zu einem Raubzuge, auch hat man bei den Pferden insofern eine wirkliche Organisation ihrer Vertheidigungsgesellschaft bemerkt, als sie die schwachen und die jungen Pferde oft in die Mitte des Kreises nehmen. Gleichwohl ist diese Organisation nur für einen bestimmten Zweck vorhanden, und man kann deshalb diesen Gesellschaftsinstinkt immer nur noch als einen untergeordneten erkennen.

Ein höherer Grad des Gesellschafts-Instinkts thut sich an solchen Thieren kund, die zwar nicht in Geselligkeit und mit gemeinschaftlichem Eigenthum leben, aber

doch ihre Wohnungen unter gemeinschaftlichem Dache einrichten. Am Vorgebirge der guten Hoffnung lebt eine Gattung Sperlinge, denen man den Namen Republikaner gegeben hat. Sie bauen zu vielen Tausenden ein einziges ungeheures Schirmdach um den Stamm eines hohen Baumes, so daß der Baum mit dem Dache wie ein ungeheuer riesiger aufgespannter Regenschirm aussieht; und in diesem Dache hat jeder Vogel sein besonderes Nest. Sie besitzen also zwar ein gemeinschaftlich erbautes Eigenthum, aber sie leben nicht gemeinschaftlich, theilen weder ihren Ueberfluß noch ihren Mangel und scheinen nur den Raum unter dem Dache gemeinschaftlich zu benutzen.

Wo der Trieb der Geselligkeit noch weiter ausgebildet ist, da bemerkt man, daß die Thiere ihre Wohnungen vor den Nachbarn nicht absperren, sondern sie wo möglich durch Gänge mit einander in Verbindung setzen. So zeigt es sich bei den Kaninchen. Wenn man zwei Kaninchen-Familien nicht gar zu weit von einander ihre Wohnung in die Erde geraben läßt, so bemerkt man bald, daß sie einen unterirdischen Gang von der einen Wohnung zur andern anlegen, als ob ihnen der freundschaftliche Umgang auf der Oberfläche der Erde nicht intim genug wäre.

XIII. Verständigung der Thiere unter einander.

Ein höherer Geselligkeits-Instinkt giebt sich schon bei den Elephanten und Affen kund. Sie leben nicht nur in der Wildniß gemeinschaftlich, sondern ihre Vereinigung hat den Charakter einer geschlossenen Gesellschaft, indem sie bei ihren Zügen die Rollen vertheilen und Vorposten und Schildwachen ausstellen, die ihnen ein Zeichen geben müssen, wenn Feinde nahen. — In dieser Theilung der

Arbeit, in dieser Anordnung, daß der eine thätig sein muß für die übrigen, liegt der Zug des gesellschaftlichen Lebens, und zu diesem gehört denn auch die gegenseitige Verständigung durch Mittheilung.

Immer gehört die Art der Verständigung der Thiere untereinander zu den unerforschten Dingen; aber es ist über allen Zweifel festgestellt, daß die Thatsache vorkommt. Es ist möglich, daß bei den meisten Fällen nur ein Verständniß stattfindet ohne beabsichtigte Mittheilung. Die Wölfe, die ihren Genossen leidenschaftlich nach einem Orte hinstürzen sehen, mögen verstehen, was ihn treibt, ohne daß der Wolf die Absicht hatte, sich mitzutheilen. Sie sehen das Funkeln seiner Augen, das Lechzen seiner Zunge und das reizt sie zu gleicher Handlung. Sie vereinigen sich demnach in einer Leidenschaft, ohne sich zu verständigen. Sie verstehen einander dadurch, daß sie unwillkürlich errathen, was in ihnen vorgeht; nicht dadurch, daß sie sich willkürlich dasselbe mittheilen. — Und so mag es bei unzähligen Fällen sein, wo man Beispiele zu sehen glaubte von der Mittheilungsgabe der Thiere. Wo aber wirklich, wie bei Elephanten und namentlich bei Affen, ein Posten ausgestellt wird, der die Aufgabe hat, durch ein Zeichen das Nahen einer Gefahr den Andern mitzutheilen, da ist schon Mittheilung vorhanden, jene höhere Art der Verständigung, aus der im höchsten Grade der Ausbildung die Sprache entsteht.

Wo Zeichen solcher Verständigung durch Mittheilung bei Thieren vorkommen, da ist der Gesellschaftstrieb ohne allen Zweifel in hohem Grade ausgebildet. Die Elephanten bewegen sich auf das Kommando eines Thieres, das sie leitet nach der einen oder andern Seite, selbst wenn der Leiter stehen bleibt. Sie versammeln sich auf seinen Ruf und ziehen sich auf Ordre zurück. Die Affen haben

noch bestimmtere Mittheilungsgaben. Auf einen bestimmten Ruf klettern sie alle auf Bäume, kehren um, gehen vor, bewaffnen sich mit Knütteln oder ziehen sich zurück. Wird Jemand aus ihrer Gesellschaft gefangen oder geräth er in Gefahr, so stehen sie ihm bei und befreien ihn auf sein Geschrei. Das Alles ist ein Zeichen, daß eine gewisse Gemeinsamkeit zwischen ihnen stattfindet, in welcher schon in ansehnlichem Grade Einer für Alle und Alle für Einen einstehen.

Merkwürdig ist, daß bei dem Instinkt nicht dieselbe Stufenleiter stattfindet, die die Thiere in ihrer leiblichen Bildung darstellen. Die Thiere niedrigster Gattung sind zwar auch nur mit niedrigen Instinkten begabt, aber die Thiere höherer Gattung besitzen nicht immer einen höhern Grad des Instinkts. Vielmehr sind es Insekten, bei denen man den vollendetsten Grad des Instinkts beobachtet, obwohl sie in ihrer leiblichen Bildung niedriger stehen als die Wirbelthiere. Da sich bei einigen Insekten so eigentlich die Natur des Instinkts beobachten läßt und auch am meisten beobachtet ist, so wollen wir einige Beispiele hier etwas ausführlicher behandeln und zu diesem Zwecke das Leben der Bienen, Ameisen und die weniger bekannten Termiten hier vorführen.

Bevor wir dies indessen thun, müssen wir noch Folgendes vorausschicken:

Wir haben bisher die Instinkte einzeln betrachtet und Beispiele für dieselben angeführt, müssen jedoch nunmehr sagen, daß verschiedene Instinkte zwar bei einzelnen Thieren stärker ausgebildet sind als bei andern, aber im Allgemeinen besitzen alle Thiere alle einzelnen Instinkte. Mit Ausnahme des Wander-Instinkts, den wir noch aufführen werden, besitzt jedes Thier den Ernährungs- oder Bau-Instinkt, den Instinkt, die Nachkommenschaft zu versorgen.

Wir haben auch gesehen, daß Raubthiere, die nicht ihres Gleichen bei sich dulden, dennoch zuweilen sich zu bestimmten Handlungen vereinigen. Wenn wir nun diejenigen Beispiele aufführen wollen, wo der Instinkt höchst bewunderungswürdig auftritt, so ist dies nicht der Fall, weil hier ganz neue Instinkte vorkommen, sondern weil eine glückliche Verbindung aller Instinktarten bei einigen Insekten zusammentrifft und so dem Leben und Treiben der Thiere einen bestimmten Charakter verleiht.

Noch durch einen eigenthümlichen Umstand sind diese Thiere besonders ausgezeichnet. Es findet sich gerade bei diesen Thieren, daß sie nicht blos aus Männchen und Weibchen, sondern auch aus einer Zwischengattung, aus Zwittern bestehen, die geboren werden, ohne zu zeugen oder zu gebären. Es scheint, daß gerade ihre leibliche Unfruchtbarkeit einen Ersatz erhalten hat durch eine gewisse geistige Fruchtbarkeit, die freilich vom Instinkt in engen Schranken gehalten ist. Die männlichen und die weiblichen Bienen, die männlichen und weiblichen Ameisen, und ebenso die männlichen und weiblichen Termiten, verstehen nichts von den bewunderungswürdigen Künsten, die wir betrachten wollen. Nur die Geschlechtslosen dieser Thiere sind bewunderungswürdige Helden unseres Thiergemäldes, die sich nicht durch leibliche Fortpflanzung unsterblich machen können und nur durch ihre Kunst ihr Geschlecht so zu sagen unsterblich machen. — Genau weiß man freilich nicht, wie diese Geschlechtslosigkeit mit dem ausgebildeten Instinkte zusammenhängt; aber zufällig ist diese Erscheinung sicherlich nicht, und man hat Beispiele anderer Art, wo geschlechtslose Thiere, z. B. die Maulesel, veredeltere Eigenschaften besitzen als ihre Erzeuger, die Esel und die Pferde selber.

XIV. Das Leben der Bienen.

Das Leben der Bienen ist immer mit Recht der Gegenstand der Bewunderung gewesen; aber gerade das Wunderbare daran hat den Uebertreibungen in der Schilderung Thür und Thor geöffnet. Dies zu meiden ist unser Wunsch; aber es ist sehr schwierig. Das, was von diesen Thieren vollbracht wird, ist so kunstvoll, daß es für die menschliche Auffassung gar nicht dargestellt werden kann, ohne den Thieren einen bestimmten bewußten Charakter beizulegen, und doch ist es in Wahrheit nicht richtig. Es wirkt in ihnen nur der Instinkt, der unbewußte Trieb, der seinen Charakter nicht durch den Willen des Thieres, sondern durch einen Willen außer ihm erhält. Gleichviel, wie man diesen über dem Thiere waltenden Willen nennen mag, gleichviel ob man es mit dem Namen Natur, oder deren Geist oder Gott bezeichnet, für unsern jetzigen Zweck ist es wichtig, zu erkennen, daß all' dies, was das Thier thut, von ihm nicht geschieht aus freier Wahl, sondern aus einem ihm unabwendbaren Triebe.

Es kommen gleiche Kunstprodukte auch in der Pflanzenwelt vor; wenn sie dort unser Staunen nicht in so hohem Grade erregen und unser Interesse nicht in solchem Maße ansprechen, rührt es nur daher, daß gar keine Möglichkeit vorhanden ist, der Pflanze in ihrer Thätigkeit einen Charakter beizulegen. Wäre dies der Fall, so würde eine Blume nicht minder Bewunderer finden, als der Bienenstock.

Man sehe sich nur einmal eine schöne Georgine an. Welche kunstvolle Gleichmäßigkeit der Blätter! welche zarte Abstufung der Farben! welche regelmäßige Formung aller Theile! Denken wir uns den Fall, daß ein Thier

von der Natur angewiesen wäre, solch eine Blume aus denselben Stoffen, aus denen sie jetzt besteht, aufzubauen, wie leicht wären wir geneigt, diesem Thiere eine höhere Kenntniß der Formen, eine mathematische Anschauung zuzuschreiben; jetzt, wo die Blume ohne sichtbare Außenhilfe aus sich selber heraustreibt, jetzt hat die Blume bei weitem nicht ein so anregendes Interesse für uns. — Woher dies? — Weil wir beim Thiere eine Freiwilligkeit in andern Dingen wahrnehmen, die uns verleitet, auch dort ihm Freiwilligkeit zuzuschreiben, wo sie nicht vorhanden ist.

Außerdem liegt noch in der Beschreibung thierischer Instinkte Etwas, was sehr leicht über das Wesen derselben irre führt. Wir werden sehen, daß die Bienen eine „Königin" haben und daß diese mit besonderer Sorgfalt von ihnen behandelt wird; aber es ist ein arger Irrthum, wenn man diese Bezeichnung wirklich mit dem verwechselt, was eine Königin in einem menschlichen Staate zu bedeuten hat, und man muß sich deshalb hüten, von dem, was man so nennt, auch anzunehmen, daß es so ist. Wenn man aus menschlichen Zuständen eine Bezeichnung borgt für die Zustände der Thiere, so geschieht es nur, weil unsre Sprache überhaupt nur Worte hat für menschliche Zustände und deshalb sehr leicht bei Beschreibung thierischer Zustände irre führt.

Nach diesen Vorbemerkungen wollen wir nun zur Beschreibung des Gesellschaftslebens der Bienen kommen.

Die Bienen sind Thiere, die in Gesellschaften leben, in welchen nur ein einziges Weibchen, an 6—800 Männchen und an 10—30,000 Zwitter leben. Allenthalben, wo zwei Weibchen vorhanden sind, bekämpfen sie sich gegenseitig bis eines getödtet ist, oder das eine wandert aus und bildet mit einem Anhange von Männern und Zwittern eine zweite Gesellschaft.

Die Eigenthümlichkeiten hierbei sind aber höchst wunderbar, und wir wollen, um das Ganze klarer zu überschauen, den Kreislauf dieses Gesellschaftslebens dort beginnen, wo ein Weibchen zum Auswandern genöthigt ist, aus einem Bienenstock auszieht und eine Anzahl Männchen und Zwitter mit hinausführt in's Freie, um eine neue Gesellschaft zu gründen.

Man nennt eiuen solchen Bienenzug einen Bienenschwarm, und beobachtet an ihm wunderbare Eigenthümlichkeiten.

Das Weibchen kommt aus dem alten Bienenstock mit großem Geräusch heraus und hinter ihm her ein ungeheurer Schwarm von Anhängern, der ihm allenthalben folgt, wo es hinzieht. Meisthin dauert dieser Flug nicht lange, sondern das Weibchen läßt sich auf einen Baum oder ein Gebäude nieder und all' ihre Begleiter setzen sich um und an es heran, eines an und auf das andere, so daß sie einen Klumpen bilden, der oft vom Zweige eines Baumes ganz so herabhängt wie eine Frucht. Dieser Bienen-Klumpen ist oft so groß wie ein mäßiger Kürbiß oder eine große Melone, und verharrt oft mehrere Stunden in dieser sonderbaren Stellung.

Das Weibchen ist das Thier, das man die Königin des Schwarmes nennt, und der Schwarm zeigt eine solche Anhänglichkeit an dasselbe, daß es lebensgefährlich ist, das Weibchen in ihrer Gegenwart zu tödten.

Es ist nun beobachtet worden, daß in der Wildniß einige Zwitter-Bienen herumschwärmen und einen Ort suchen, wo die Gesellschaft sich niederlassen kann. Haben diese Kundschafter einen hohlen Baum oder sonst eine Höhle ausfindig gemacht, die hierzu sich eignet, so kehren sie zu dem Haufen zurück und machen offenbar hiervon Mittheilung; denn man gewahrt nun, daß der ganze Schwarm

mit der Königin an der Spitze sich in Bewegung setzt und sich zu dem ausfindig gemachten Wohnsitze hinbegiebt.

XV. Ansiedelung der Bienen.

Während der Bienenschwarm im wilden Zustande selber ein Unterkommen sucht, sorgt die Kultur der Menschen aller Orten dafür, ihm ein solches vorräthig zu halten. Der Landmann, der es bemerkt, daß solch' ein Bienenschwarm im Begriff ist, einen neuen Bienenstock zu gründen, hält einen Bienenkorb bereit. Wenn der Schwarm sich festgesetzt hat, hält er den Korb mit der offenen Seite unter demselben, streicht schnell mit einem bereit gehaltenen Brett den ganzen Schwarm ab von der Stelle, wo er sich festgesetzt hat, so daß er in den Korb hineinfällt und deckt denselben sofort mit dem Brett zu. Nachdem so der Schwarm eingefangen ist, kehrt er den Korb mit dem verschließenden Brett um und bringt ihn so an Ort und Stelle. Die Bienen sind hiernach eingefangen und haben nur einen Ein- und Ausgang zur Seite des Korbes durch ein kleines Loch, das man ihnen dort offen läßt.

Man kann nun an den Bewohnern des Schwarmes sofort bemerken, ob auch das Weibchen, die sogenannte Königin, glücklich mit eingefangen ist oder nicht. Ist das Weibchen mit eingefangen, so bleiben die Bienen eine ganze Weile ruhig im Korbe und ziehen nur einzeln aus, um ihr Tagewerk sofort zu beginnen; ist jedoch das Weibchen nicht drinnen, so stürmen sie sofort mit ungeheuerer Schnelligkeit aus dem Korbe heraus, so daß nicht eine einzige darin zurückbleibt, und beeilen sich, die Königin aufzusuchen, um mit ihr auf's neue zu schwärmen

und sich irgendwo wieder auf einen Klumpen anzusetzen. In solchem Falle sind die Bienen im höchsten Grade zornig und es ist gefährlich, sich ihrer Wuth auszusetzen, weshalb denn der Landmann bei diesem Geschäft stets Gesicht und Hände durch Drahtwerke und Handschuhe wohl verwahrt.

Wunderbar ist die Beobachtung, die man hierbei gemacht hat, daß die Bienen, die bereits im Korbe waren und um ein gutes Nest in Verlegenheit sind, nicht in denselben Korb freiwillig mit ihrer Königin zurückkehren. Ja, man will bemerkt haben, daß sie überhaupt diesen Korb nicht gerne mehr bewohnen, und die Landleute halten für solche Fälle einen zweiten in Bereitschaft, um den neuen Schwarm darin einzufangen. — Indessen muß man sich hier, wie in allen Fällen, die die Bienenzucht betreffen, hüten, den Bemerkungen der Bienenzüchter vollen Glauben zu schenken, da diese meist so eingenommen von der Klugheit ihrer Bienen sind, daß sie ihnen nicht selten auf die leisesten Veranlassungen hin ganz außerordentliche Eigenthümlichkeiten und Charakterzüge andichten.

Hat man nun das Weibchen mit dem Schwarme glücklich eingefangen, so beginnen die Bienen sofort ihre Arbeit. Die Königin (wir wollen das Weibchen nun immer so nennen) bleibt stets im Korbe, und in ihrer Umgebung halten sich die Männchen, die man fälschlich Drohnen nennt, auf. Auch mehrere Zwitter bleiben da, und alle umdrängen die Königin, wahrscheinlich um sie zu wärmen, da ihr Kälte sehr schädlich ist und ihrer spätern Fruchtbarkeit Abbruch thut. Die übrigen Zwitter, die wir fortan nur Bienen nennen wollen, ziehen nun sofort aus, um Nahrung und Baumaterial in den Blüthen aufzusuchen und heimzubringen.

Die Biene, deren ganzer Körper mit feinen Härchen besetzt ist, begiebt sich nämlich in den Kelch einer Blüthe, woselbst der Blüthenstaub reichlich vorhanden ist, und bestäubt sich damit den ganzen Körper, so daß sie staubbedeckt daraus hervorgeht. Nun steigt sie wieder heraus, setzt sich an den Rand der Blüthe und bürstet sorgsam mit ihren Beinen, die wie feine Haarbürsten beschaffen sind, all' den Blüthenstaub zusammen und ballt so einen kleinen gelben Knäuel daraus, welchen sie dann in die innere Fläche ihrer Hinterbeine einklebt, woselbst eine Art Becken zu diesem Zweck vorhanden ist. Der Bienenzüchter nennt die gefüllten Becken: Körchen oder das Höschen der Biene. — Außer dem Blüthenstaube löst die Biene mit ihren Kinnladen auch Harztröpfchen von den Pflanzen ab und bringt dieses gleichfalls in die Becken der Hinterbeine und so beladen kehrt sie heim in den Korb.

Um genau beobachten zu können, was nun in diesem Korbe vorgeht, hat man solche aus Glas angefertigt, die man mit gewöhnlichen Körben verdeckt hält, weil die Bienen nur im Dunkeln arbeiten. Nach genauen Versuchen hat man nun gefunden, daß die erste Arbeit der Bienen darin besteht, den ganzen Korb wohl zu verkitten und mit Harz jede Spalte des Korbes zu verschließen. Zu diesem Zwecke entledigen sich die heimkehrenden Bienen ihres gesammelten Materials, das theils zur Nahrung, theils zum Baustoff verwendet wird, und fliegen sofort wieder davon, um neue Materialien zu sammeln, während daheim andere Bienen die heimgebrachte Beute in Besitz nehmen und sofort zu arbeiten beginnen. Einige von ihnen reichen der Königin das Futter dar, wobei sie eine sorgsame Auswahl treffen, denn nur die geeignete Speise ist im Stande, das Wohlbefinden der Königin zu begründen.

XVI. Der Bau der Bienenzellen.

Wenn der ganze Bienenkorb inwendig mit Harz belegt ist, hat er das Ansehen, als ob er eine Glasur aus Wachs hätte, und diese ist so fein und glatt, daß man es kaum glaublich halten könnte, daß dies alles mit den Kinnladen der Thiere vollbracht worden ist. — Bringt man einen Bienenschwarm nicht in einen neuen, sondern in einen bereits von einer frühern Bienengesellschaft glasirten Korb, so begnügen sie sich mit der Reinigung und Ausbesserung desselben und begeben sich dann sofort zum Bau ihrer eigentlichen Nester.

Das Baumaterial dieser Nester besteht aus Wachs, ein Stoff, der daher rührt, daß die Bienen ihn ausscheiden aus besonderen Behältern, die unter den Ringen ihres Unterleibes liegen. Alles Wachs, das wir besitzen, ist nur auf solche Weise von den Bienen geschaffen, und es ist bisher nicht gelungen, durch Kunst die Pflanzenstoffe in Wachs zu verwandeln. Auch der Honig, von dem wir später sprechen werden, ist nicht ein reines Produkt der Pflanzen, das die Biene sammelt, sondern er ist ein umgewandelter Pflanzenstoff und wird von den Bienen in Tropfen aus dem Munde ausgeschieden und in den Vorrathskammern angesammelt.

Der Bau dieser Nester ist höchst wunderbar. Es ist schwer, eine klare Beschreibung davon zu geben, auch gewinnt man durch Abbildungen keine zweifellose Vorstellung davon; man thut am Besten, wenn man sich etwas Honigscheibe verschafft, die nicht selten käuflich zu haben ist, den Honig mit lauwarmem Wasser auswäscht und nun die Zellen betrachtet, in welchen der Honig eingespeichert gelegen hat. Man wird sehen, daß die Nester aus sechsseitigen Zellen bestehen, die zu beiden Seiten

der Scheibe so gebaut sind, daß die Spitzen an einander grenzen, daß diese Zellen genau eine wie die andere gebaut sind, daß die Wachswände, die sie trennen, von außerordentlicher Zartheit, Glätte und regelmäßiger Stärke in allen Theilen sind, und wird Gelegenheit genug finden, den Instinkt zu bewundern, der sich in dieser Baukunst zu erkennen giebt. So genau in den Winkeln in Länge, Breite und Tiefe zu bauen, vermag der Mensch nur mit Hülfe vieler mathemathischer Werkzeuge und nach sehr sicherm Plane und so vortheilhaft Zelle an Zelle von beiden Seiten der Scheibe zu legen und jeden Raum auf's genaueste zu benutzen, dazu gehört, wenn der Instinkt nicht wirksam ist, ein Aufwand von geistiger Ueberlegung, der nur einem ausgebildeten wissenschaftlichen Geiste möglich ist.

Das Wunderbarste hieran ist Folgendes. Der Bau der Nester wird von Tausenden von Bienen gleichzeitig begonnen. Nun ist die Regelmäßigkeit aber so groß, daß wenn ein einziges Nest nicht an der richtigen Stelle angefangen wäre, alle übrigen dadurch verschoben würden. Man muß also nicht nur annehmen, daß der Instinkt während des Baues die genauesten mathematischen Angaben macht, sondern auch schon beim gleichzeitigen Beginn jeder einzelneu Zelle der Instinkt einer jeden Biene genau den Punkt anweist, wo sie die Zelle zu beginnen hat, damit sie so genau an die Nachbarzelle paßt.

Jede Scheibe solcher Zellen nennt man eine Wabe. Die Waben hängen senkrecht im Korbe und zwischen einer Wabe und der andern ist nur so viel Raum, daß zwei Bienen an einander vorüber wandern können. Die Waben sind oben am Korbe und an den Seiten befestigt, und werden noch außerdem, wenn sie zu schwer sind, von einigen Pfeilern gestützt, welche die Bienen aus Wachs aufbauen.

Die Bienenzüchter lassen meisthin einige Stäbe in den Körben und die Bienen verstehen den Zweck derselben und benutzen sie als Balken, auf welche sie die Waben-Wände stützen.

In günstiger Jahreszeit geht die Arbeit so schnell vor sich, daß der Korb in kurzer Zeit voll solcher Zellenwerke ist, in welche indessen nur wenig Honigstoff eingebracht wird, denn die Zellen haben zunächst eine andere Bestimmung: sie sollen die Wiege sein, in welcher das junge künftige Bienengeschlecht zum Leben erwacht.

Wie bereits gesagt, nimmt das Weibchen, die Bienenkönigin, eben so wenig an dieser Arbeit Theil, wie die sie umgebende Zahl der Männchen, die Drohnen. Sie leben von den Speisen, die die Arbeiterbienen einbringen und von denen einige Zellen gefüllt werden, welche die Bienen auch mit einem Wachsdeckel verschließen. Zugleich aber mit ihren Zellen bauen die Arbeiterbienen mehrere Zellen für die weibliche Nachkommenschaft, und man nennt diese Zellen die königlichen Zellen; sie sind von anderer Form wie die übrigen, indem sie etwa die Gestalt einer Eichel haben und von weit stärkern Wachswänden gebaut sind. Um die Zeit, wo diese Bauten fertig sind, begiebt sich bei heiterm Wetter das Weibchen hinaus ins Freie; es folgen ihr die Männchen alle und umschwärmen sie. Dieser Zug, den man den Hochzeitszug nennt, erhebt sich hoch in die Luft und entzieht sich so dem menschlichen Gesichtskreise und der Beobachtung. Inzwischen ist unter den zurückgebliebenen Arbeitsbienen im Korbe große Geschäftigkeit, und man nimmt wahr, daß sie der Rückkehr mit einer Art Aengstlichkeit und Ungeduld harren.

Nach kurzer Zeit kehrt die Königin mit ihrer Begleitung zurück, und schon nach 46 Stunden beginnt sie Eier

zu legen, und zwar begiebt sie sich zu diesem Zweck von Zelle zu Zelle und legt in jede derselben ein Ei.

XVII. Bienen-Eier und deren weitere Entwickelung.

Im ersten Sommer pflegt die Bienenkönigin nicht viel Eier zu legen, und meisthin wird sie in diesem Geschäft vom Winter unterbrochen. Im Frühjahre vermehrt sich die Fruchtbarkeit außerordentlich stark, und man hat beobachtet, daß sie während dieser Jahreszeit in drei Wochen wohl an dreitausend Eier legt.

So wie die Bienenmutter beginnt, die Beweise ihrer Fruchtbarkeit darzuthun, haben die Drohnen, die Bienenmännchen, keinen Lebenszweck mehr, und sie werden von den Bienen, den Zwittern, mit ihren Stacheln getödtet und aus dem Korbe hinausgeworfen. Dieses Morden nimmt immer mehr überhand, je fruchtbarer sich die Bienenmutter zeigt, je gesicherter also die Nachkommenschaft ist. Meisthin sind bereits im ersten Sommer sämmtliche Bienen-Männchen getödtet, und man findet ihre Leichen in den Monaten Juni, Juli und August oft haufenweise am Eingange des Bienenkorbes liegen, so daß der Winter keine Drohnen mehr antrifft, die, weil sie nicht einsammeln und nicht arbeiten, den Speisevorrath im Winter nur verringern helfen würden.

Alle Eier, die die Bienenmutter nun legt, sind Zwitter-Eier, und es entwickeln sich aus ihnen nur Arbeits-Bienen; sobald sie jedoch mit diesem Geschäfte fertig ist, beginnt sie besondere Eier zu legen, aus welchen sich Drohnen, also Bienenmännchen entwickeln sollen, und erst nachdem sie auch hiermit fertig ist, legt sie in die besonders gebauten Zellen, die man die königlichen nennt,

etwa an zwanzig Eier, aus denen weibliche Bienen entstehen.

Das Auskommen all' der Eier geschieht der Reihe nach, wie sie gelegt worden sind. Drei bis vier Tage nach dem Legen öffnen sich die Eier und es kommt aus ihnen eine kleine Made von weißlicher Farbe heraus, welche, da sie keine Füße hat, sich nicht aus der Zelle begeben kann. Und nun beginnt das eigentliche Geschäft der Arbeitsbienen. Man erkennt jetzt erst, zu welchem Zwecke die Zelle erbaut ist, sie dient als Wohnung der Made, aus der sich eine Arbeitsbiene entwickeln soll. Die ältern Arbeitsbienen übernehmen nun die Ernährung der jungen sehr gefräßigen Maden, und bringen ihnen, je nach dem Alter der Made, die geeigneten Speisen in der Form eines Speisebreies, der, wie wir später sehen werden, wesentlichen Einfluß auf das Leben und die Entwickelung der jungen Thiere hat. Fünf Tage lang dauert diese Fütterung der Made, während welcher Zeit sie vollständig geworden ist, und nun beginnt die Made sich nach Art der Seidenraupe in ein Gespinnst einzuhüllen und verwandelt sich innerhalb drei Tagen in eine Puppe. Die Arbeitsbienen verkleben während dieser Zeit die Zelle mit einem Wachsdeckel, so daß die Puppe in der Zelle eingeschlossen ist.

Nachdem die Puppe sieben Tage alt geworden, geht die letzte Verwandlung vor sich, und aus der Puppe kriecht eine junge Biene heraus. Ihr Erstes ist nun, daß sie den Wachsdeckel ihrer Zelle aufbricht und die Freiheit sucht. Bald ist sie so weit, daß sie die Künste und Beschäftigungen der ältern Bienen inne hat, und schon nach wenig Tagen geht sie selber hinaus aus dem Korbe, fliegt umher, um Nahrung zu suchen, bringt gleich den Andern Beute heim und theilt mit ihnen Beruf und Beschäftigung

So vermehrt sich denn das Geschlecht der Arbeitsbienen außerordentlich stark, und mit dieser Vermehrung füllt sich der Korb mit Wachs- und Honigvorräthen. Nachdem nun alle Eier der Arbeitsbienen ausgekommen sind, beginnen auch in ähnlicher Weise die Eier der Männchen und der Bienenweibchen auszukommen. Bei den jungen Drohnen bemerkt man nur, daß sie, die sich nicht auf Arbeit und Einsammeln verstehen, von den Bienen gespeist werden; die Geschichte dieser Bienenmännchen also ist im Ganzen sehr einförmig. Nicht also ist es bei den Bienenweibchen der Fall.

Sowie die jungen Bienenweibchen so weit sind, daß sie den Deckel ihrer Zelle zu erbrechen beginnen, um ins Freie hinauszukommen, so erwacht die Eifersucht des alten Bienenweibchens, ihrer Mutter. Sie eilt hinzu, um das junge Bienenweibchen durch ihren Stachel zu tödten; allein die Arbeitsbienen legen sich ins Mittel und verstopfen die Oeffnung zu der Zelle reichlich mit Wachs. Es entsteht nun ein wunderbarer Tumult im Bienenkorbe, in welchem sich Parteien bilden. Die Bienen des ältern Geschlechts halten es meisthin mit dem alten Bienenweibchen, und diesem schließt sich auch eine Zahl der jungen Bienenmännchen an, während die jüngere Generation den Zugang zum jungen Bienenweibchen versperrt und es zu keinem Kampfe der beiden Nebenbuhlerinnen kommen läßt.

In diesem Tumult geschieht es, daß das alte Bienenweibchen, welches die eine Kolonie gegründet hatte, den Bienenkorb wieder verläßt, gefolgt von ihrer Umgebung und ihrem Anhang, der nun wiederum zu schwärmen beginnt, um ein neues Unterkommen zu suchen und eine neue Kolonie zu gründen.

XVIII. Tod und wunderbare Entstehung einer neuen Bienenkönigin.

Nachdem die alte Bienenkönigin davon gezogen und das Reich der jungen, ihrer Tochter, hinterlassen hat, räumen die Arbeitsbienen eifrig alles Wachs fort, das den Ausgang aus der Zelle versperrt, und nun kommt die junge Königin heraus und ihre erste That ist, daß sie nach den andern Zellen eilt, worin die weiblichen Maden oder Puppen liegen, die sie als künftige Nebenbuhlerinnen betrachtet und mit ihrem Stachel alle tödtet, die ihr das Reich einst streitig machen könnten.

Es trifft sich nun zuweilen, daß noch keine zweite weibliche Puppe hervorgekommen ist, und dann ist die junge Königin ihres vollen Sieges gewiß, sie tödtet und vernichtet sowohl die Puppen, wie die Maden, oder die noch unausgekommenen Eier aller andern weiblichen Geschwister ohne Widerstand. Wenn jedoch bereits eine zweite weibliche Biene aus ihrer Puppe herausgekommen ist, so wiederholt sich oft der Kampf. Die zweite Königin findet ebenfalls ihren Anhang, der die Zelle verwahrt und oft tagelang vor der Mörderin schützt, bis die jüngere Biene stark genug ist, einen Kampf mit der ältern Schwester einzugehen. Sofort beginnt dann dieser Kampf mit aller Heftigkeit zu entbrennen und endet zuweilen mit dem Tode der einen, oder mit dem Beider, oder die ältere ist wiederum zum Auswandern genöthigt, und indem sich auch dieser ein Theil Männchen und Arbeitsbienen anschließt, bildet sie einen Nachschwarm, der zwar schwach, aber auch sofort, wenn er ein Unterkommen gefunden hat, bereit ist, eine neue Kolonie zu bilden.

In der alten Kolonie aber tritt die Siegerin nun nicht minder grausam auf, wie ihre Vorgängerinnen im

Reiche, und sie vernichtet oder tödtet die noch übrigen Nebenbuhlerinnen oder wird gleichfalls zur Auswanderung gezwungen oder sie und ihre Nebenbuhlerinnen erliegen alle dem Kampfe und der Bienenkorb bleibt ohne weibliche Regentin.

In solchem Falle zeigt sich oft eine neue wunderbare Erscheinung. Der Tod der Königin führt die Auflösung der ganzen Bienengesellschaft herbei, wenn es nicht den Menschen gelingt, eine neue Königin herbeizuschaffen, oder den Bienen, sich eine Königin gewissermaßen zu machen.

Die Bienenzüchter erkennen den Todesfall der Bienenkönigin aus dem traurigen und thatlosen Summen der Bienen. Sie fliegen nicht mehr nach Speise aus und vollbringen keine Arbeit mehr. Alles Leben im Bienenkorbe hört auf, zum Theil fliegen die jüngern Bienen davon und suchen ein anderes Reich auf, das sie sich erst erobern müssen, zum Theil bleiben die alten im Korbe, um hier zu sterben, trotz allen Vorraths an Nahrung. Gelingt es nun dem Bienenzüchter, eine junge Bienenkönigin eines andern Korbes, oder die Made oder die Puppe einer solchen in den Korb zu bringen, so ist wieder neues Leben in dem todten Reiche. Nach kurzer Zeit schon erkennen die Bienen in dem neuen Weibchen ihre Regentin und füttern und behandeln sie wie die eingeborne Königin. — Kann jedoch der Bienenzüchter den Verlust nicht ersetzen, so tritt sehr oft der Fall ein, daß die Bienen selber sich zu helfen wissen, wenn nur in irgend einigen Zellen des Bienenkorbes noch unausgekommene Eier von Arbeitsbienen vorhanden sind.

In diesem Falle beeilen sich die Bienen, die Zellen einzureißen, und bauen mit ungemeinem Eifer statt derselben mehrere Königszellen. In diese bringen sie die Eier der Arbeitsbienen, aus welchen sonst nur Zwitter

herausgekommen wären; aber durch die besondere Nahrung, die sie den ausgekrochenen Maden reichen, verwandelt sich die Natur derselben und es werden aus ihnen weibliche Maden, weibliche Puppen und endlich wirklich weibliche Bienen, die befruchtungsfähig sind, später Eier legen und die ganze Natur und alle Triebe der Bienenweibchen annehmen. Selbst die schärfste Beobachtung hat nicht vermocht, auch nur die Spur eines Unterschiedes zwischen einem solchen künstlich hergestellten Bienenweibchen und einem natürlichen zu entdecken. Durch Speise und Behandlung ist wirklich das einzig in der Natur dastehende Wunder geschehen, wo die Geschlechter willkürlich umgeschaffen werden.

Die Bienen verstehen hiernach eine Kunst, von der wir auch nicht entfernt eine Vorstellung haben; sie vermögen nach Willkür die Verwandlung eines geschlechtslosen Geschöpfes in ein geschlechtliches auszuführen.

Wir haben von dem Gesellschaftsleben der Bienen gesprochen und den Kreislauf desselben ausführlicher dargestellt, weil das Leben der Bienen am deutlichsten das Wesen des Gesellschafts-Instinkts darthut.

Man hat die Bienen mit ganz besonderem Verstand begabt dargestellt, und Vieles ist ihnen auch angefabelt worden; in Wahrheit aber rührt oft die Uebertreibung, die man in den Schilderungen des Bienenlebens findet, von falschen Uebertragungen aus den Einrichtungen menschlicher Staaten und Zustände auf den Bienenstaat her. Was wir im Leben der Bienen sehen, ist im höchsten Grade bewundernswürdig, aber es ist doch nur der Instinkt, der deshalb anstaunenswerth ist, weil wir dessen Geheimniß eben nicht zu erklären wissen. Der Gesellschafts-Instinkt ist eben ein andrer Instinkt als die bisher geschilderten. Seine Eigenthümlichkeit besteht darin, daß er

die Handlungen einer großen Masse von Thieren bestimmt, und sie Einem Zwecke dienstbar macht. Es ist eine eigne Art von Instinkt, und wenn man will, ein Instinkt höherer Art; aber wenn man gerne den Verstand, das heißt: das freie Bewußtsein der Thiere, dort sehen will, wo nur der Instinkt waltet, so hat man gerade bei den Bienen am wenigsten Ursache hierzu, da gerade der Verstand am allerwenigsten alle Thiere in einer und derselben Minute zu einer und derselben Handlung treiben kann, sondern weit eher in der einen Biene anders als in der andern walten würde.

Wenn aber im menschlichen Thun und Lassen so Vieles vorkommt, das dem Instinktleben der Thiere ähnlich sieht, so rührt es nicht daher, daß das Thier eine Kraft des freien Geistes besitzt, der aus Berechnung und Ueberlegung handelt, sondern daher, daß im Menschen auch der Instinkt nicht fehlt und viele Einrichtungen in der menschlichen Gesellschaft, die anscheinend rein freiwillig entstehen, dennoch eine innere Ursache haben, die instinktartig die Menschen zu solchen Einrichtungen antreibt.

XIX. Das Gesellschaftsleben der Ameisen.

Das Gesellschaftsleben der Ameisen ist noch verwickelter als das der Bienen, und in vieler Beziehung noch wunderbarer. Auch hier leben in einer Kolonie stets drei Geschlechter: Männchen, Weibchen und Zwitter. Während die Männchen und Weibchen ursprünglich geflügelt sind, ist der Zwitter am kleinsten und ohne Flügel. Der Zwitter ist daher der Arbeiter, der den gemeinschaftlichen Bau unter der Erde auszuführen hat. Die geflügelten Gattungen würden auch den Bau nicht ausführen können,

ohne die Flügel zu beschädigen, weshalb denn auch alle Insekten, die unter der Erde ihre Wohnungen ausgraben, entweder ungeflügelt sind, oder, wie die Käfer, harte Deckel über den Flügeln haben, die die Flügel vor Beschädigung schützen. Dem Ameisenzwitter liegt aber eben so, wie dem der Biene, die eigentliche Erziehung der Jugend ob und die Fütterung der ganzen Gesellschaft.

Die Wohnungen der Ameisen sind nicht minder sorgsam ausgebaut, als die der Bienen, nur sind sie nicht so sauber anzuschauen, da sie nicht aus weißem reinem Wachs, sondern aus Erde bestehen. Die Ameisen graben unter der Erde Gänge mit einzelnen Zellen und Abtheilungen dicht neben einander und bringen den Schutt nach oben, wo sie ihn über der Wohnung anhäufen. Sobald die eine Etage fertig ist, bauen sie eine zweite darauf als zweites Stockwerk und stützen dies durch besondere Pfeiler aus Spänen oder Thon. Auf das zweite Stockwerk wird noch ein drittes und auf dieses oft noch mehrere aufgesetzt und immer derart gestützt, daß die Stockwerke nicht einstürzen. Der Eingang zu ihrem Bau wird so eingerichtet, daß er sich verschließen läßt, und dies geschieht regelmäßig des Abends, während er am Morgen geöffnet wird. — Aus diesen Wohnungen führen zumeist verdeckte Gänge nach einem nahen Baume, woselbst die Ameisen ihre Lieblingskost finden, die in einem süßen Safte besteht, welchen die Blattläuse aus ihrem Körper ausschwitzen.

Indem wir sogleich auf die Eigenthümlichkeiten kommen werden, in welchen der Instinkt bei den Ameisen auftritt, wollen wir das Gesellschaftsleben der Ameisen hier näher aufführen.

Im Monat August verlassen ungeheure Schwärme von geflügelten Ameisen, Männchen und Weibchen, die Nester und erheben sich hoch in die Luft. Gleich dem der

Bienen kann man diesen Ausflug die Hochzeitsfahrt nennen. Aber es kehren von dieser nur die Weibchen zurück zur Erde und verlieren sofort ihre Flügel, während die Männchen fast unmittelbar darauf sterben oder von Vögeln vertilgt werden. Die zur Erde zurückgekehrten Weibchen begeben sich nicht nach den alten Wohnungen, sondern lassen es darauf ankommen, daß sie von Zwitter-Ameisen eingefangen werden. Diese bringen die Weibchen in die Wohnung, speisen sie daselbst und überwintern mit ihnen, indem sie alle in Winterschlaf verfallen. Im Frühjahr aber erwachen sie und die Weibchen beginnen Eier zu legen.

Wird eines der befruchteten Weibchen nicht eingefangen, so gräbt sich dasselbe einen kleinen Bau, wo es sofort Eier legt, aus welchen sich Arbeiter-Ameisen entwickeln, und diese schließen sich nun der Mutter an, pflegen sie, bauen die Wohnung kunstgerecht aus, überwintern daselbst und bilden so eine neue Kolonie.

Das Eigenthümliche im Instinkt der Ameisen besteht in der Pflege der Eier, die von den eingefangenen weiblichen Ameisen gelegt werden. Die arbeitenden Ameisen verrichten alle ihre Arbeiten fast ausschließlich zum Zweck dieser Pflege und der Erziehung der Larven, die aus den Eiern auskriechen.

Sowie das Weibchen ein Ei gelegt hat, so holt eine Arbeiter-Ameise das Ei fort und bringt es in eine Zelle. Mit der größten Sorgsamkeit tragen die Ameisen die Eier von einem Orte zum andern, bald um sie in die Sonne zu legen, bald um sie vor Regen zu schützen. Meisthin bringen sie am Morgen die Eier nach dem obersten Stockwerk ihres Baues, woselbst sie den Tag über bleiben, wenn kein Regen droht; zuweilen tragen sie dieselben auch hinaus in die freie Luft und breiten sie rei-

henweis im Sonnenlichte aus. — Des Abends werden die Eier wieder in die untern Etagen gebracht. — Mit Lebensgefahr vertheidigen die Ameisen ihre Eier, wenn sie von andern Thieren ihnen entrissen werden sollen, und verwenden nicht mindere Sorgfalt, wie die Bienen, für die Speisung der Larven, die aus den Eiern auskriechen, wie für die Fütterung der Weibchen, die für die Vermehrung der Kolonie sorgen. — Man sieht hier also wiederum ein Zwittergeschlecht, das nicht zeugen und nicht gebären kann und das eigentlich die Hauptmasse der Thiergattung ausmacht, ganz außerordentliche Handlungen begehen, um ihr geschlechtloses Geschlecht nicht untergehen zu lassen, und beobachtet wiederum, wie bei den Bienen, daß der Gesellschaftstrieb gerade bei solchen Thieren am entwickeltsten ist, die sich nicht selber vermehren, nicht selber eine Familie bilden können, und also statt des leiblichen Familienlebens ein gesellschaftliches führen müssen.

Der Gesellschaftstrieb ist aber deshalb so merkwürdig, weil durch ihn ganz andere Instinkte zum Vorschein kommen als bei andern Thieren. Es zeigt sich offenbar, daß sich in dem Gesellschaftsleben höhere Gaben entwickeln als im einzelnen Familienleben; und dies tritt bei den Ameisen in wunderbaren Erscheinungen hervor.

Wir haben bereits angeführt, daß die Lieblingsspeise der Ameise in dem Honig besteht, den die Blattläuse ausschwitzen. Die Ameisen verstehen es nun, diese Thierchen mit ihren Fühlhörnern so zu streichen, daß sie den Honig von sich geben, und lassen dann die Thierchen nicht nur in Ruhe, sondern sorgen sogar für ihr Wohlergehen. Man hat bemerkt, wie Ameisen die Blattläuse sorgsam auf andere Pflanzen trugen und sie dort auf die Blätter niedersetzten, damit sie ihr Futter finden und den Zuckerstoff genießen, welchen sie dann ausschwitzen sollen zum

Besten der Ameisen. Ja, viele Ameisen nehmen diese Insekten ganz und gar mit sich und behandeln sie, wie wir unsere Kühe, das heißt, sie bringen ihnen Futter und melken regelmäßig aus ihnen den Honig heraus. — Und doch ist dieser Instinkt, der die Ameise lehrt aus der Blattlaus ein nützliches Hausthier zu machen, nicht das Merkwürdigste an den Ameisen, sondern ihre gegenseitigen Kämpfe und die Art, wie sie ihre Siege benutzen, sind so einzig in der Thierwelt, daß wir sie hier nicht mit Stillschweigen übergehen können.

Es kommt oft vor, daß Ameisen, nachdem sie ihre Bauten eine Zeit lang haben ruhen lassen, sich einer Art Müssiggang ergeben und nun auf Raub ausziehen gegen andere Ameisen, welche sie mit Gewalt forttragen und in ihre Zellen bringen, denen sie auch die Eier und die sie nährenden Blattläuse rauben, und welche sie nun zwingen, bei ihnen als Gefangene zu leben und wie Sklaven alle Arbeiten für sie zu verrichten.

Das Beispiel, daß ein Thier ein anderes seiner Gattung gewaltsam beherrscht und es zum Sklaven für sich macht, steht hier einzig da und giebt uns einen Begriff, wie der Instinkt des Gesellschaftslebens ganz eigenthümliche andere Instinkte mit sich zur Folge haben kann. Der gefangene Ameisenhaufen lebt nun bei dem herrschenden und verrichtet da alle Arbeiten. Er erzieht die Jungen des herrschenden Geschlechtes, baut die Nester desselben, füttert deren Larven, beschäftigt sich mit deren Eiern und verrichtet mit Einem Worte Alles, was die herrschende Klasse selber hätte verrichten sollen.

Nur in Einem Punkte zeigt sich die herrschende Klasse thätig, nämlich in der Vertheidigung ihrer Wohnungen bei Ueberfällen von Feinden. In solchem Falle sind weder die Sklaven noch die Weibchen oder die

Männchen der Kolonie thätig, sondern einzig und allein die herrschenden Zwitter. Sie greifen Feinde an und schlagen sie zurück und entwickeln hierbei eben so viel Geschicklichkeit als Muth, ja man hat sogar die List bei ihnen beobachtet, daß sie Hinterhalte legen und ihre Feinde bis in diese hineinlocken, um sie dort zu vernichten. Es bildet daher die herrschende Klasse die eigentlichen Soldaten des Ameisenstaates, weshalb man sie auch mit diesem Worte bezeichnet hat.

Der höchste Grad der Ausbildung dieses Instinkts aber findet sich bei den Termiten, weshalb wir auch zu diesen übergehen wollen.

XX. Das Gesellschaftsleben der Termiten.

Die Termiten sind eine Art Ameisen, die gleichfalls in Gesellschaften leben, in welchen nur ein einzig Männchen und ein einzig Weibchen vorhanden sind, während die Geschlechtslosen, die die eigentliche Gesellschaft ausmachen, aus zwei Gattungen bestehen: aus Arbeitern und aus Soldaten.

Die Termiten leben nur in den heißen Zonen. Die Männchen und Weibchen sind fast einen halben Zoll lang und haben bis zum Moment der Begattung Flügel. Die Arbeiter sind ohngefähr dreimal so groß als unsere gewöhnlichen schwarzen Ameisen, während die Soldaten sich durch eine dicke Figur und einen Kopf auszeichnen, der so groß ist wie ihr übriger Körper. Auch die Fangwerkzeuge der Soldaten bestehen aus starken und scharfen Pfriemen, die sie am Kopfe haben, und mit welchen sie eben so heftig verwunden als energisch sich an ihren Feind festhalten können.

Das Gesellschaftsleben dieser Thiere ist dem der Ameisen sehr ähnlich. Die mit Flügeln versehenen Männchen und Weibchen fliegen in ungeheuern Schwärmen Abends oder Nachts aus, verlieren aber, sobald sie zur Erde nieder gelangen, die Flügel und werden zu vielen Tausenden ein Raub der Vögel und anderer von Insekten lebender Thiere. Einzelne jedoch, ein Männchen und ein Weibchen, werden von den arbeitenden Termiten eingefangen und in ihren Bau gebracht, woselbst das Weibchen Eier legt, aus denen sich Arbeiter, Soldaten und Männchen und Weibchen entwickeln, und welche alle von den Arbeitern gepflegt, erzogen werden, bis wiederum Männchen und Weibchen ausfliegen und, wenn sie eingefangen werden, eine neue Kolonie gründen. Im Haushalte dieser Gesellschaft leben die Soldaten geschlechtslos und unthätig, und haben gar keine andere Bestimmung, als die Kolonie zu schützen.

Das wunderbarste in diesem Gesellschaftsleben ist der Bau der Wohnung und die Vertheidigung derselben gegen Feinde.

Der Bau wird einzig und allein von den Arbeitern aufgeführt. Er besteht aus ganz festem Thon und erhebt sich kegelförmig bis zu einer Höhe von 10 bis 12 Fuß, so daß man von außen einen weißen breiten Kegel aus Thon vor sich sieht, der zweimal so hoch ist wie ein Mensch und unten im Umfange oft so weit ist, wie eine kleine Wohnstube. Dieser kegelförmige Hügel ist so fest, daß man ihn ohne Gefahr erklettern und auf der Spitze stehen kann. Im Innern desselben sind unzählige Zellen und Gänge, Magazine und Gallerien angelegt, die außerordentliche Sorgfalt und Kunst verrathen.

Das eingefangene Männchen und Weibchen, die man „König und Königin" nennt, leben in einer Zelle, die

von den Arbeitern rings vermauert ist, so daß nur eine kleine Oeffnung bleibt, durch welche wohl die Arbeiter, aber weder ein Weibchen oder Männchen ein noch aus können. Der Leib des Weibchens schwillt nun in dieser Zelle ungeheuer an und verlängert sich wurmartig. Die Arbeiter verlängern daher fortwährend die Zelle, ohne die Gefangenen darin hinauszulassen. Endlich beginnt das Weibchen Eier zu legen und zwar stößt es dieselben fortwährend aus, so daß es an einem Tage an 80,000 Eier legen soll. Die Arbeiter holen diese Eier fort, bringen sie nach bestimmten Zellen und sorgen für deren weitere Entwicklung. Die Gestalt der königlichen Wohnung ist wie ein Gewölbe mit einer Kuppel und flachem Boden geformt, so daß die Wohnung wie ein halbes Ei oder ein kleiner gewölbter Backofen aussieht; dieselbe ist oft eine Elle lang und eine halbe Elle breit und hoch.

Im höchsten Grade bewunderungswürdig sind die Gänge und Kanäle, die ringsum gebaut sind, und die auf- und abwärts bald zu den Zellen der Eier, bald zu den Magazinen führen, die mit Baumharz gefüllt sind, welcher den Termiten zur Speise dient. Die Arbeiter der Termiten eilen ab und zu, um das königliche gefangene Ehepaar zu füttern, um die Jungen zu pflegen und den Soldaten die Speisen zu bringen, die sich zu keiner Arbeit verstehen, als zu der einzigen, das Reich zu vertheidigen. Wenn nun das junge Geschlecht ausgekommen ist, so besteht die allergrößte Zahl desselben aus Arbeitern, die geringere Zahl aus Soldaten und die kleinste Zahl aus Männchen und Weibchen, die aber dennoch zu Tausenden vorhanden sind. Die Männchen und Weibchen, die, so lange sie nicht ausgeflogen sind, Flügel haben, leben in völligem Müssiggange, verstehen sich weder zum Arbeiten noch zur Vertheidigung, und werden wegen dieses Müs-

figganges fälschlich der „Adel“ genannt, weil nur aus ihnen „Könige und Königinnen“ werden können. — In Wahrheit jedoch sind sie nur die Stammhalter der künftigen Termiten, und wir haben es bereits angeführt, daß sie, sobald sie reif sind, ausfliegen und meist umkommen, wenn nicht ein Theil der jungen Generation von Arbeitern und Soldaten einzelne von ihnen einfangen und ein neues Reich bilden.

XXI. Der Soldatenkrieg der Termiten.

Die Kriegführung der Termiten und die Thätigkeit der Soldaten ist wunderbar. Oken erzählt hiervon Folgendes:

Haut man mit einer Axt oder mit einem andern Werkzeuge eine Oeffnung in einen Hügel, so ist der erste Gegenstand, welcher Aufmerksamkeit verdient, das Betragen der Soldaten. Sobald der Schlag geschehen ist, kommt ein Soldat heraus, geht um das Loch herum und scheint die Beschaffenheit des Feindes oder die Ursache des Angriffs zu untersuchen. Dann geht er zu dem Hügel, giebt ein Zeichen, und in kurzer Zeit stürzen große Korps so schnell, als es die Oeffnung erlaubt, heraus. Die Wuth, welche die streitenden Insekten verrathen, ist schwer zu schildern. In ihrem Eifer, den Feind zurückzutreiben, stürzen sie sich oft von den Seiten des Hügels herab; zugleich sind sie äußerst schnell und beißen Alles, was ihnen vorkommt. Dies Beißen, verbunden mit dem Schlagen ihrer Zange auf das Gebäude, verursacht ein zitterndes Geräusch, das etwas heller und lebhafter ist, als das Picken einer Taschenuhr, und in einer Entfernung von drei bis vier Fuß gehört werden kann. Wäh-

rend des Angriffs sind sie in der heftigsten Bewegung und Unruhe. Wenn sie irgend einen Theil des menschlichen Körpers erreichen, so machen sie sogleich eine Wunde, die so viel Blut von sich giebt, als sie selbst schwer sind. Greifen sie das Bein des Menschen an, so dehnt sich der Blutfleck auf dem Strumpfe weiter als einen Zoll aus. Ihre krummen Kinnladen treffen beim ersten Bisse sogleich auf einander; sie halten unabläßig fest und lassen sich lieber Stück für Stück zerreißen, als daß sie den geringsten Versuch zur Flucht machen sollten. Ist aber Jemand außer ihrem Erreichungskreise und beunruhigt sie nicht weiter, so ziehen sie sich in weniger als einer halben Stunde in ihr Nest zurück, als wenn sie voraussetzten, der Feind, der ihre Burg angriff, sei geflohen. Die Soldaten sind noch nicht einmal alle hinein, so setzen sich schon die arbeitenden Insekten in Bewegung, eilen nach dem beschädigten Theile hin und jedes von ihnen hat eine Quantität zubereiteten Mörtels im Munde. Diesen Mörtel kleben sie, sobald sie ankommen, auf die Bresche und führen ihre Arbeit mit einer solchen Eile und Leichtigkeit aus, daß sie, ungeachtet ihrer ungeheuern Anzahl, einander doch nie hindern oder aufhalten. Während dieser scheinbaren Unruhe und Verwirrung wird der Zuschauer sehr angenehm überrascht, wenn er nach und nach eine regelmäßige Mauer entstehen und den Riß ausgebessert sieht. Während die Arbeiter hiermit beschäftigt sind, bleiben fast alle Soldaten inwendig, außer daß unter sechshundert bis tausend Arbeitern hin und wieder einer umhergeht, der aber nie den Mörtel berührt. Ein Soldat nimmt indessen seinen Posten immer dicht an der Mauer, welche die Arbeiter aufbauen. Er dreht sich gemächlich nach allen Seiten, und in einer Zeit von ein paar Minuten hebt er seinen Kopf in die Höhe, schlägt

mit seiner Zange auf das Gebäude und macht das vorhin erwähnte zitternde Geräusch. Ein lautes Gezisch erfolgt sogleich aus der innern Seite der Kuppel und allen unterirdischen Höhlen und Zugängen, und es wird nach jedem solchen Zeichen mit doppelter Eile und Thätigkeit gearbeitet. Ein neuer Angriff verändert indeß sogleich die Scene. Sobald ein Schlag geschieht, laufen die Arbeiter mit der größten Schnelligkeit in die Röhren und Gallerien, womit das Gebäude durchlöchert ist. In wenig Sekunden sind sie alle verschwunden, und die Soldaten stürzen eben so zahlreich und rachgierig wie zuvor heraus. Finden sie keinen Feind, so kehren sie gewöhnlich wieder in den Hügel zurück, und bald nachher erscheinen die Arbeiter eben so beladen, eben so thätig und eifrig wie vorher, mit einigen Soldaten hie und da unter ihnen, die wieder dasselbe Geschäft haben, daß einer oder der andere von ihnen das Zeichen giebt, die Arbeit zu beschleunigen. Auf diese Art kann man sie, so oft man will, zum Streiten oder Arbeiten herauskommen sehen, und man wird gewiß immer finden, daß die eine Klasse sich nie darauf einläßt, zu fechten, oder die andere, zu arbeiten, wie groß auch die Noth sein möge.

Die Tapferkeit und hartnäckige Gegenwehr dieser Thiere macht es äußerst schwer, ihren innern Bau genau zu beobachten. Ihre Soldaten fechten bis auf's Aeußerste und vertheidigen jeden Zoll des Bodens so gut, daß kein Mensch, ohne viel Blut zu verlieren und sich den empfindlichsten Schmerzen auszusetzen, ihm nahe kommen kann. Auch läßt ein Gebäude sich nicht leicht in eine solche Lage bringen, daß man seine innern Theile ohne Störung betrachten könnte. Denn während die Soldaten die Außenwerke vertheidigen, verrammeln die Arbeiter alle Wege und verstopfen die vielen Gallerien und Durchgänge,

die zu den verschiedenen Zellen und besonders zu den königlichen führen. Sie füllen nämlich die Eingänge zur königlichen Zelle so künstlich an, daß sie von außen wie ein Thonklumpen aussieht und durch nichts als durch die Schaaren von Arbeitern und Soldaten, die um sie herum beschäftigt sind, erkannt werden kann. Nimmt man dennoch die königliche Zelle heraus, so entsteht ein Leben und eine unglaubliche Thätigkeit unter den mehreren hundert Dienern, die sich gewöhnlich in dem Hauptgemache neben dem königlichen Paare befinden. Alle laufen mit äußerster Bekümmerniß um den König und die Königin, füttern sie, sorgen für ihre Eier und vertheidigen sie aufs Aeußerste.

XXII. Eigenthümlichkeiten der Zwitterthiere.

Wir haben es bereis erwähnt, daß gerade die höchsten Kunstfähigkeiten des Instinkts sich im Gesellschaftsleben der Thiere kund geben, das heißt bei solchen Thieren, die in großen Gesellschaften leben, und zwar hauptsächlich dann, wenn diese Gesellschaften den Charakter organisirter Gesellschaften an sich tragen, in welchen die Theilung der Arbeit stattfindet. Wunderbar ist es, daß dieses in der Thierwelt nur dort vorkommt, wo ein Zwittergeschlecht den Haupttheil der Gesellschaft ausmacht; es gewinnt hierdurch den Anschein, als ob die Natur, die diesen Thieren den Trieb der Fortpflanzung versagt, ihnen andere Triebe verliehen hat, die ihrem Dasein eine Art geistigen Werth verleihen.

Wir haben dies bei den Bienen, Ameisen und Termiten gesehen und wissen kein Beispiel anzuführen, wo bei andern nicht zwitterhaften Thieren ein Gleiches stattfindet. Was man sonst immer außerordentlich Wunder-

bares von den Bibern erzählt, hat sich in neuerer Zeit als große Uebertreibung erwiesen.

Wir haben noch über eine Eigenthümlichkeit grade dieser Zwitterthiere etwas Besonderes hervorzuheben.

Es steht über allen Zweifel fest, daß grade die Gesellschaftsthiere die Kunst der Mittheilung gegen einander besitzen. Es fehlt uns aber durchaus jeder Maßstab, die Art der Mittheilungsweise zu beurtheilen. — Wenn Elephanten von Führern geleitet werden, wenn Affen Posten ausstellen, die Nachrichten über das Nahen eines Feindes geben, so setzt dies freilich eine Art Verständigung zu bestimmten Zwecken voraus, indessen läßt diese sich doch noch immer auf gewisse Naturinstinkte zurückführen. Vielleicht ist das, was man als ausgestellte Posten bei den Affen ansieht, nur eine halbbewußte Einrichtung der Affen. Sie ziehen zwar in großen Gesellschaften einher, aber nicht so geordnet, daß sie geschlossene Kolonnen ausmachen. Es werden sich immer einzelne Affen zu beiden Seiten, wie im Vortrab und Nachtrab, befinden, und wenn diese unwillkürliche Schreie ausstoßen, sobald sie Gefahr merken, und dadurch den Haupttrupp davon benachrichtigen, so versehen sie zwar den Dienst ausgestellter Posten, aber sie sind es dennoch keineswegs in dem Sinne menschlicher Handlungsweise. Außerdem ist die Mittheilungsart durch Schreien oder sonst hörbare Zeichen uns mindestens nicht unbegreiflich.

Nicht so ist es mit den Mittheilungen, die zwischen Insekten beobachtet worden sind, deren Leben wir hier näher geschildert haben. Die Mittheilung ist nicht wie beim Schrei eine vielleicht unwillkürliche, die das, was mitgetheilt werden soll, mehr verräth als mittheilt; sie ist auch nicht eine, die nur eine unbestimmte Nachricht giebt, wie die von Gefahr, und ist auch endlich nicht eine hör-

bare, von der wir uns mindestens eine Vorstellung machen können, sondern es geschieht die Mittheilung zwischen Insekten ganz anders.

Eine Biene, eine Ameise eilt auf die andere zu und befühlt sie mit den Fühlhörnern und giebt ihr auf diese Weise eine Nachricht, die diese ganz in ähnlicher Weise einer andern macht. Jede, die es nun weiß, bringt die Nachricht in gleicher Weise weiter zur Kenntniß der Andern, bis die ganze Gesellschaft den neuen Vorfall kennt und hierauf ihre Maßregeln ergreift. Man hat solche Mittheilungsart bei den Bienen immer beobachtet, wenn eine Bienenkönigin gestorben ist; bei den Ameisen, wenn zwischen dem einen Haufen und einem andern ein Kampf ausbricht.

Und dies ist freilich etwas ganz Andres, als z. B. die Mittheilungen unter den Affen. Das Insekt thut dies nicht unwillkürlich, wie man einen Schrei thut, sondern es ist fast unzweifelhaft ein Akt des Willens. Das zweite Thier vernimmt nicht etwas, woraus es unbestimmt eine Gefahr merkt, sondern nimmt schon eine bestimmte Nachricht auf. Endlich ist die Art, durch die Fühlhörner sich mitzutheilen, für uns unbegreiflich, da wir eine ähnliche Mittheilungsweise nicht besitzen. Man kann dies nicht mit unsern Pantomimen vergleichen, denn diese sind eine Bildersprache, in welcher der Mittheilende den Vorgang, den er erzählen will, gewissermaßen mit dem eignen Körper vorstellt und durch Mienen die Empfindungen hinzu malt. — Noch weniger kann man die Sprache durch die Fühlhörner mit der Fingersprache vergleichen, die z. B. die Taubstummen erlernen und sprechen, denn diese Fingersprache ist nichts anderes, als eine Schriftsprache, wo die Stellung der Finger Buchstaben bedeutet und stets

voraussetzt, daß der Taubstumme lesen kann, also die Wortsprache, obwohl er sie nie gehört hat, doch versteht.

Die Mittheilungsweise unter den genannten Insekten ist daher für uns unerklärlich und wahrscheinlich für ewig für den Menschen unergründlich, da ihm das Organ fehlt, durch welches die Mittheilung gemacht wird.

Indem wir jetzt zur letzten Gattung des Instinkts, zum Wander-Instinkt kommen, werden wir eine andere uns völlig unerklärliche Fähigkeit bei Thieren beobachten, die auch wohl niemals erforscht werden wird, weil uns die Natur auch nicht einmal in geringem Maße jene Fähigkeit verliehen hat, die einzelne Wanderthiere in hohem Grade besitzen.

XXIII. Der Wander-Instinkt der Thiere.

Der Wander-Instinkt der Thiere zeigt sich bei vielen Gattungen, sowohl bei solchen, die auf dem Lande, wie bei solchen, die im Wasser leben; am bekanntesten sind die Wanderungen der Vögel, deren Züge den Wechsel der Jahreszeit und der Temperatur ziemlich genau verkünden.

Im Allgemeinen ist der Wander-Instinkt mit dem Instinkt, die Nahrung aufzusuchen, übereinstimmend, und fast immer geschehen diese Wanderungen in großer Gemeinschaft, selbst wenn die Thiere, sobald sie ihren zeitweiligen Aufenthaltsort erreicht haben, sich zerstreuen und vereinzelt ihr Leben führen.

Die Affen wandern oft in großen Zügen umher und schwingen sich dabei durch ganze ungeheure Wälder von Baum zu Baum. Ihre Schaaren sind dabei oft so groß, daß es höchst gefahrvoll ist, ihnen zu begegnen. Diese Wanderung ist nicht gerade von der Jahreszeit abhängig,

sondern steht mit dem Suchen der Nahrung in Verbindung, so daß die Auswanderung dann beginnt, wenn die Nahrung an einem Orte zu fehlen anfängt.

In heißen Weltgegenden giebt es eine Art Wanderameise, die in ungeheuern Zügen Reisen macht. Ihre Zahl ist so furchtbar groß, daß die Fluren, über die sie hinziehen, schwarz bedeckt sind, so weit das Auge reicht. Auf ihrem Wege bleiben Felder und Waldstrecken vollkommen kahl zurück. Wo sie auf Wohnungen treffen, wissen die Menschen nichts Besseres zu thun, als die Wohnungen auf einige Tage zu verlassen, da nicht ein Winkelchen im Hause sicher bleibt vor den Besuchen dieser Thiere. Sie verbreiten sich über Dach, Boden, Keller und Küche, und hausen daselbst, bis sie der Instinkt zur Weiterreise antreibt. Dafür aber reinigen sie das Haus auch vollständig von Ratten, Mäusen und Schaben, und deshalb sehen die Bewohner Ostindiens die Züge der „Besuchs-Ameise" zuweilen nicht ungern.

Die Wanderungen, die Fische antreten, gehören zu den bekanntesten Erscheinungen, auf welche sogar oft Tausende von Menschen mit Sehnsucht warten, indem sie ihnen den Lebensunterhalt gewähren. Die Häringe z. B. kommen milliardenweise aus uns unbekannten Gegenden des Meeres an die Küsten der Ost- und Nordsee, und erscheinen so regelmäßig, daß man auf ihr Kommen und Gehen wie auf den Sonnenauf- und Untergang zählen kann.

Am bekanntesten aber sind die Wanderungen der Vögel, deren Reisezüge gewiß von Jedermann mit Interesse beobachtet werden, denn schon die Ordnung der Züge ist auffallend und eigenthümlich bei jeder verschiedenen Gattung, und bei vielen bemerkt man so wunderbare Erscheinungen, daß man den sie treibenden Instinkt in hohem

Grade räthselhaft nennen muß. Die Schwalben, die Kraniche, die Wachteln und die Drosseln haben jede ihre bestimmte Reisezeit und besondere Art des Zuges. Die Bachstelzen ziehen in einem langen Striche hinter einander durch die Luft; die wilden Gänse und Enten ziehen keilförmig ihren Weg dahin; die Schwalben gehen in breiten Reihenzügen von dannen und die Stare wälzen sich in großen Haufen von dannen, indem sie immerfort um einander einen Wirbelflug machen.

Die Züge der Vögel gehen alle von Norden nach Süden. Das Bedürfniß in wärmerer Luft zu leben, woselbst sie Insekten und Früchte als Speisen vorfinden, führt sie nach den wärmeren Gegenden, sobald die kalte Jahreszeit naht. Trotzdem ist es nicht eigne bewußte Vorsicht der Thiere, die sie von dannen führt, sondern es treibt sie ein blinder Instinkt, der auch bei solchen Vögeln wirksam ist, die man in Zimmern hält, wo sie von der Kälte nicht zu leiden hatten, und denen man Futter giebt, ohne daß sie es aufzusuchen brauchen. Ja, auch bei solchen Vögeln, die man aus den Eiern aufzog, die also niemals eine Wanderung ihrer Genossen gesehen haben, beobachtete man eine Unruhe um die Zeit, wo ihresgleichen sich zur Wanderung aufmacht, und sie traten sofort die Wanderung mit an, sobald man sie frei ließ.

XXIV. Der Wander-Instinkt der Störche.

Der Flug der Wandervögel ist ungeheuer schnell und ihr Zug ist außerordentlich andauernd. Die Störche fliegen in der Auswanderung an 30 Meilen in der Stunde; ihre Züge sind oft so groß, daß sie trotz des schnellen Flugs drei Stunden lang sichtbar beiben, und dabei flie-

fliegen die Störche nicht einzeln hinter einander, sondern in ziemlich breiten Kolonnen. Das Wunderbarste an den Zügen der Störche aber ist die Eigenthümlichkeit, daß sie nicht wie andere Zugvögel durch's Jahr wandern und von einem Orte zum andern ziehen, wo sie Nahrung und zusagende Wärme haben, sondern daß sie zwei regelmäßige feste Wohnsitze haben, den einen im Norden, bei uns, den andern im Süden, an der ägyptischen Küste, und ihre Züge direkt und regelmäßig von der einen Heimath nach der andern gehen, um an jedem dieser Orte eine bestimmte Zeit zuzubringen.

Das Auffallende beim Wander-Instinkt des Storches liegt darin, daß er regelmäßig seine vorjährige Heimath wieder auffindet und sein Nest, das er einmal aufgebaut, wieder ausbessert und bewohnt. Der Storch, der auf einer Dorfscheune, auf dem Giebel eines Bauernhauses sein Nest aufgeschlagen, kommt aus Afrika, einen Weg von tausend Meilen her, fliegt über Tausende von Dörfern hinweg, läßt rechts und links viele Tausende von ähnlichen Orten liegen und kommt, ohne zu irren, geradesweges auf seine Heimath zu und nimmt sie wieder in Anspruch.

Der beste Geograph der Welt, mit den besten Landkarten versehen, vermöchte sich nicht zurechtzufinden, ohne die Astronomie zu Hilfe zu rufen und die genaueste Messung in Länge und Breite vorzunehmen. Der Seefahrer muß zu außerordentlichen Instrumenten die Zuflucht nehmen, um mitten im Meere die Gegend zu erkennen, nach welcher er hinzusteuern hat. Er muß den Stand der Sonne mit dem Gange seiner sorgfältig gearbeiteten Schiffsuhr vergleichen, und ist dennoch oft auf Meilen weit unsicher über den Ort, wo er sich augenblicklich befindet, und solch ein Thier durchzieht die Luft mit unglaublicher Schnellig-

keit, durcheilt dieses stürmischere Meer hoch über den Wolken hin, die ihm sogar den Anblick der Erde entziehen, und irrt nicht und findet seinen Weg direkt zu dem Dachgiebel, wo er vor einem halben Jahre gehaust hat!

Hier waltet ein uns unbegreiflicher Instinkt ob, der um so unbegreiflicher ist, als er weder mit der Erhaltung noch der Fortpflanzung, noch der Ernährung des Thieres in einem unmittelbaren Zusammenhange steht; denn die Nothwendigkeit, dasselbe Nest als sein alleiniges Eigenthum sein ganzes Lebenlang zu bewohnen, wo auf dem Wege viele Tausend solcher Nester da sind, deutet auf einen Trieb des Eigenthums hin, welchen hier die Natur selber geheiligt zu haben scheint. Nur äußerst selten findet sich ein fremder Storch in einem fremden Neste ein, und wahrscheinlich nur, wenn sein eignes durch Unglück oder Muthwillen während seiner Abwesenheit zerstört worden ist; aber wenn der wirkliche Eigenthümer dazu kommt, so entsteht ein Kampf zwischen den Störchen um den Besitz, der nur mit der Flucht des Eindringlings oder dem Tode des einen Kämpfenden endet. Man hat noch nie bemerkt, daß der rechtliche Eigenthümer geflohen sei, wenn auch der Eindringling weit stärker war; lieber läßt er sich tödten, ehe er sein Recht aufgiebt. Der Eindringling dagegen hat das Gefühl des Rechts nicht und ergreift die Flucht, wenn er einen Besitzer findet, der ihn bewältigen kann.

Wir können bei dieser Gelegenheit eine Eigenthümlichkeit, die bei der Wanderung der Störche beobachtet worden ist, nicht unerwähnt lassen, obwohl diese noch völlig unerklärt ist und man keinen Begriff davon hat, was eigentlich da vorgeht.

Wenn der Winter naht und die Störche sich zur Abreise anschicken, versammeln sich alle Störche der Ge-

gend zu einem gemeinsamen Zuge und treffen mit andern gleichen Zügen bald zusammen, um die Reise gemeinschaftlich zu machen. Bevor aber der Zug ins Weite hinaus beginnt, läßt sich die Storchgesellschaft gemeinhin auf ein Feld nieder und schließt da einen großen Kreis, in dessen Mitte ein oder zwei Störche bleiben. Nach vielem Klappern mit den Schnäbeln fallen die Störche über die im Kreise sich befindenden her und tödten sie, und sodann erhebt sich der Zug sofort und zieht von dannen. — Man nennt diesen Vorgang den Gerichtstag und will darin eine Art Rechtspflege erkennen gegen irgend welche verbrecherische Störche; allein es ist wahrscheinlicher, daß die schwächlichen und kranken Störche in solcher Weise getödtet werden, die den Zug nicht würden mitmachen können und ohnehin umkommen würden. Jedenfalls ist dieser räthselhafte Vorgang höchst wunderbar und findet in der Thierwelt nichts Aehnliches, womit er verglichen werden kann.

Der Instinkt, die Heimath und das eigne gebaute Nest wieder aufzusuchen, wird wohl bei vielen Vögeln vorkommen; bei den Schwalben ist er schon oft beobachtet worden. Der Naturforscher Spallanzani hat durch achtzehn Frühlinge ein und dasselbe Schwalbenpaar in ein und dasselbe Nest wiederkehren sehen.

XXV. Die Taube.

Die auffallendste Erscheinung von Thierwanderungen bietet die Wandertaube dar; wir müssen aber zuvor auch der künstlich abgerichteten Brieftauben erwähnen, deren Heimathssinn jeden menschlichen Begriff übersteigt. Die Taubenpost zwischen Bordeaux und Brüssel, die jahrelang betrieben und zu wichtigen Zwecken benutzt wurde, ist eine

allgemein bekannte Thatsache und beruht darauf, daß die Tauben, die in verschlossenen Körben meilenweit fortgeführt werden, sofort nach der Heimath fliegen, sobald man sie in Freiheit setzt.*) — Interessanter noch ist ein Versuch, der hier in Berlin von einigen Taubenliebhabern gemacht wurde. Zwei Brieftauben, die im Jahre 1849 von Aachen nach Berlin und zwar auf der Eisenbahn in verschlossenen Körben gebracht worden sind, waren noch niemals mehr als sechs Meilen von Aachen entfernt gewesen. Als man sie hier in Berlin mit Briefen versehen nach einander aufsteigen ließ, fand sich die eine schon nach zwei und einer halben Stunde in Aachen ein, während die andere gegen vier Stunden zu dieser Reise brauchte. Beide Tauben hatten sich sofort, als sie freigelassen worden, hoch in die Luft erhoben, flogen in weiten Kreisen ein paar Mal herum und gingen dann in gerader Richtung nach der Gegend hin, wo Aachen liegt.

Wir brauchen es nicht zu erwähnen, daß die Kugelgestalt der Erde es unmöglich macht, selbst von bedeutender Höhe herab von Berlin bis nach Aachen zu sehen. — Die Thatsache ist daher völlig unerklärlich.

Wenn wir der Wandertaube hier noch besonders erwähnen, so geschieht es, weil im Leben dieser Thiere einige Eigenthümlichkeiten vorkommen, die sich sonst selten finden, und sich hier eine Vereinigung des Wander-Instinkts und des Gesellschafts-Instinkts in hohem Grade zeigt.

Die Wandertauben sind in Nordamerika heimisch und sie finden sich in so großen Gesellschaften auf längere Zeit in einzelnen Waldstrecken ein, daß ihre Zahl alle Begriffe übersteigt.

Wo sie sich in einem Walde niederlassen, nehmen sie oft einen Raum von vielen Meilen ein. Vor einigen

*) Im gegenwärtigen Kriege im Orient soll eine Taubenpost zwischen Konstantinopel und Paris eingerichtet werden.

Jahren füllte im Staate Kentucky eine solche Niederlassung der Wandertauben einen Waldraum von nahe zehn deutschen Meilen Länge und einer deutschen Meile in der Breite aus. Auf dieser ganzen Strecke war fast jeder Baum mit Nestern bedeckt; als sie abzogen, war der Boden mehrere Zoll hoch mit ihrem Dünger belegt, alles weiche Gras der Gegend und sämmtliches Buschholz abgefressen und viele Zweige hoher Bäume waren gebrochen von der Last der klumpenartig über einander sich niederlassenden Vögel. Die Spuren solcher Verwüstungen sind oft Jahrelang sichtbar, gleichwohl aber ist ihr Erscheinen den Einwohnern und namentlich den Indianern willkommen, denn die jungen Vögel, von denen nur einer in jedem Neste sich vorfindet, sind groß und ganz außerordentlich fett, und ihr Schmalz ist als Speise sehr angenehm.

Das Auffallende dieser Erscheinung ist, daß die Wandertauben das Land sehr unregelmäßig durchstreifen und kommen und gehen, ohne daß man jene Ordnung nach Zeit und Umständen bei ihnen findet, die sonst alle Erscheinungen des Instinkts an sich tragen. Der berühmte amerikanische Naturforscher Wilson giebt die Zahl eines einzigen solchen Zuges auf zweitausend Millionen an. Ein anderer zuverlässiger Schriftsteller erzählt von einem solchen Zuge Folgendes: „Die Luft war so voll von jenen Vögeln, daß das Licht der Mittagssonne wie bei einer Sonnenfinsterniß verdunkelt war und der Koth dicht wie Schneeflocken herabfiel. Vor Sonnenuntergang kam ich zu Luisville, das fünfundfunfzig englische Meilen entfernt ist, an; aber noch zogen die Tauben in eben so dichten Schaaren vorüber, und der Zug derselben dauerte noch drei volle Tage; während dieser Zeit war die ganze Bevölkerung des Landes unter dem Gewehr, um Jagd zu machen.“

Das fast Unglaubliche dieser Mittheilungen findet durch Berichte deutscher Reisenden seine Bestätigung, noch mehr aber durch eine andere Naturmerkwürdigkeit, die gegenwärtig sogar eine wichtige Rolle in der Politik spielt und die ebenfalls von Wandervögeln herrührt, die von Zeit zu Zeit ihren Sitz auf einigen Felsen des stillen Meeres nehmen.

Der politische Streit um den Besitz der Guano-Insel ist bekannt. Diese Inseln sind nicht etwa durch den Raum, den sie einnehmen, ein Gegenstand des Streites, denn sie bestehen nur aus zwei ganz öden hohen Gebirgsklumpen, auf welchen kein Baum und kein Strauch wächst. Aber diese Klumpen sind der vorzüglichste Dünger der Welt, und Schiffsladungen davon werden mit hohen Preisen bezahlt und nach allen Weltgegenden als kostbare Waare versendet. Und doch ist dieser Dünger nichts anderes als der Unrath einer Sorte von Vögeln, die millionenweise auf diesen Inseln brüten und deren Kothmassen solch hohe Gebirgsklumpen aufgethürmt haben, daß man wohl noch Jahrzehnte lang wird im Stande sein, die unfruchtbarsten Strecken der civilisirten Welt damit zu düngen. Der Werth dieser Inseln ist so groß, daß möglicherweise einmal ein Streit zwischen den Engländern und Amerikanern zu einem Kriege führen könnte, denn man hat berechnet, daß wenn der Dünger in den untern Lagen dieser Gebirgsklumpen so vortrefflich sein sollte, wie er es in den obern Schichten ist, alles bisher gefundene kalifornische Gold zu gering wäre als Preis für diese Inseln.

Und doch besteht dieser Dünger nur aus dem Unrath von Vögeln, die von Fischen leben, welche sie aus dem Meere herausholen und die wahrscheinlich viele Jahrtausende dort ihren Sammelplatz gehabt haben müssen,

um eine solche Masse davon aufthürmen zu können. Nach einer Schätzung der obern frischern Schichten muß die Zahl der dort hausenden Vögel viele Millionen betragen. —

Indem wir nunmehr die einzelnen Arten des Instinkts der Thiere näher betrachtet haben, wollen wir nun in aller Kürze von den Fähigkeiten der Thiere sprechen, die sie nicht mehr instinktmäßig, sondern durch den Umgang und die Erziehung der Menschen erhalten haben, um sodann mit einigen Betrachtungen über die Natur des Instinkts unser Thema beschließen zu können.

XXVI. Der Einfluß der menschlichen Umgebung auf den Instinkt der Hausthiere.

Wenn wir den Einfluß kennen lernen wollen, den der Umgang und die Erziehung des Menschen auf den Instinkt des Thieres ausübt, so dürfen wir nicht auf Menagerien blicken, wo man wilde Thiere gezähmt und sogar zu gewissen Kunststücken abgerichtet sieht, denn hier ist der alte Instinkt nicht geändert und neue Instinkte nicht angeregt. Man sieht daselbst nur eine bloße gewaltsame Zähmung und Abrichtung eines einzelnen Thieres und zumeist nur in Beziehung auf den einzelnen Menschen, den Zuchtmeister und Wärter. Außerdem sind Fälle bekannt, wo selbst diese durch die leichteste Unvorsichtigkeit ein Opfer ihrer Züchtlinge wurden.

Der Einfluß des menschlichen Umgangs und seiner Erziehung auf den Instinkt des Thieres zeigt sich bei den Hausthieren, und wir werden einzelne Fälle hieraus näher betrachten. Vor Allem jedoch müssen wir hervorheben, daß die Natur selber das Thier zu solcher Erziehung durch

den Menschen vorgebildet haben muß und zwar durch den Instinkt der **Geselligkeit**.

Ein Thier, das im wilden Zustande gesellig mit seinesgleichen lebt, kann ein Hausthier werden und Eigenschaften und sogar Instinkte annehmen, die hoch an Verstandesthätigkeit grenzen; Thiere aber, die im wilden Zustande nicht gesellig leben, werden niemals wirkliche Hausthiere, trotzdem sie gezähmt und sogar in ihrer Natur wesentlich verändert werden können.

Ein schlagendes Beispiel liegt in Hund und Katze vor. Vom Hunde werden wir sofort ein Näheres berichten, und werden dann sehen, daß die Erziehung außerordentlich viel an ihm gethan, ohne jedoch seine Natur zu ändern; die Katze dagegen ist durch die Zähmung in ihrer Natur vollständig umgewandelt worden, ohne daß man sagen kann, sie sei ein wirkliches Hausthier.

Der Unterschied zwischen der wilden und der zahmen Katze ist außerordentlich auffallend. Die wilde Katze ist ein Raubthier mit kurzem Darm, deren ganze Verdauungswerkzeuge einzig und allein zur Verarbeitung von Fleischspeisen eingerichtet sind. Durch die Zähmung aber und durch die Kost, zu der sie gewöhnt wurde, ist ihre Beschaffenheit umgewandelt worden, ihr Darm ist bedeutend verlängert, ihre Verdauungswerkzeuge sind umgestaltet, so daß sie auch Pflanzenkost genießen kann; sie ist also in Wahrheit durch die Zähmung ihrer Leibesbeschaffenheit nach ein anderes Thier geworden. Und doch ist sie kein Hausthier; sie geht und kommt wenn sie Lust hat, gehorcht meist nicht, läßt sich zu nichts gebrauchen und abrichten und führt im Hause ein halb räuberisches, wildes Leben. — Was ist es, das diesem Thiere, das durch die Erziehung so sehr leiblich umgewandelt worden ist, dennoch geistig mangelt? Es ist nichts anderes als die Anlage

durch die Natur. Die Katze ist kein Thier, das in der Wildniß in Geselligkeit lebt, und deshalb ist sie auch nicht in gezähmtem Zustande einer Ausbildung fähig.

Hieraus ersehen wir, daß die Natur den Thieren die Anlagen geben muß, die der Mensch entwickeln und ausbilden kann; hieraus können wir lernen, daß der Geselligkeits-Instinkt die Hauptbedingung der Ausbildung ist, und wir dürfen hieraus schließen, daß auch der Mensch zu jener hohen Stufe der Ausbildung nie kommen würde, wenn er nicht von Natur aus den Geselligkeits-Instinkt besäße. Wir werden später bei der Betrachtung des Instinkts im Allgemeinen noch hierauf zurückkommen.

Es giebt gewisse Thiere, die so zu Hausthieren geworden sind, daß sie ohne den Schutz des Menschen gar nicht existiren könnten. Die Schafe haben keine Waffen des Angriffs und der Vertheidigung; Krankheit, Witterung und Raubthiere würden sie ausrotten, wenn der Mensch nicht wäre, der sie beschützt und erhält. Man kann sich kaum einen Begriff davon machen, wie sie in der Wildniß leben könnten. Daher ist in ihnen auch der Instinkt sehr rege, sich dem Menschen anzuschließen. Mit Hilfe eines einzigen Hundes hält ein Schäfer im gewöhnlichen Zustande vierhundert Schafe zusammen und kann wohl auch achthundert bis tausend solcher Thiere leiten und lenken. Ja, wenn der Schäfer noch des Hundes zur Leitung bedarf, ist es nicht der Fall, weil die Schafe davon laufen möchten, sondern weil sie sich leicht unwillkürlich verlaufen oder verirren. — Wir haben hier also ein Thier, das ganz darauf angewiesen ist, bei Menschen zu leben, und das auch sehr wenig Verstand hat, der ausgebildet werden kann, und dennoch hat das Schaf eine geistige Kultur angenommen. Es kennt den Schäfer, versteht seinen Ruf, folgt seiner Musik, drängt sich in Gefahr enge

an ihn, merkt es, wenn es geschoren werden soll, und sträubt sich gewaltsam dagegen, wenn es zur Schlachtbank geführt wird.

XXVII. Eine Art geistigen Bewußtseins bei Thieren.

Wenn wir im Schafe ein Thier gesehen haben, das geistig sehr beschränkt, das aber auch ganz und gar auf den Schutz der Menschen angewiesen ist, wollen wir nun des Pferdes, des Hundes und des Affen erwähnen, um in diesen Beispielen zu zeigen, wie gewisse Thiere durch den Menschen bis zu einer Art geistigen Bewußtseins gebracht werden können.

Der bloße Anblick des Pferdes genügt, um den Einfluß der Zucht durch den Menschen sofort zu erkennen. Schon äußerlich unterscheiden sich die Pferde, je nach der Erziehung und Beschäftigung, die ihnen zu Theil wird, sehr von einander. Der Karrengaul, das Kutschpferd, das Schlachtroß, das Reitpferd unterscheiden sich bedeutend in Bau und Haltung, in Gang und Blick, in Muth und Ausdruck des Kopfes. Die Pferde haben einen bestimmten Charakter, je nach der Erziehung, und verstehen ihre Tücken vortrefflich gegen den anzuwenden, der mit ihnen nicht angemessen umgeht. — Das Pferd hat ein starkes Gedächtniß und findet sich auf Wegen zurecht, wo es vor vielen Jahren einmal gegangen; und schon dies setzt eine bewußte Auffassung der Umgebung voraus, die nicht mehr instinktmäßig vor sich geht. Es besitzt aber das Pferd auch Zu- und Abneigungen für gewisse Menschen und wird in vielen Fällen so weit in diesen Eigenschaften ausgebildet, daß man nicht umhin kann, dem Pferde sogar Empfindungen zuzuschreiben. Man hat Pferde beob-

achtet, die die Treue des Hundes gegen ihren Herrn ausübten, die dem Herrn nachliefen, wenn er mit ihnen schmollte, die ihm schmeichelten, wenn er böse ward, die auf seinen Ruf kamen, auf seinen Ruf sich entfernten. — Nicht selten ist es in Schlachten, daß das Pferd bei der Leiche des Reiters stehen bleibt und ihr nachfolgt, wenn man sie davon trägt. Man erzählt von Pferden, die Tage lang in offenbarer Traurigkeit lebten wegen des Todes ihres Herrn und selbst Speise und Trank verschmähten in ihrer sichtbaren Betrübniß.

Mag es nun auch sehr schwer sein, mit Sicherheit die Grenzen anzugeben, wo in solchen Fällen Dressur, also Gewöhnung, oder Selbstthätigkeit vorhanden ist, so ist es dennoch unbestreitbar, daß in den durch Menschen sorgfältig erzogenen Pferden gewisse Vorstellungen wirksam, die nahezu dem verwandt sind, was man in höherm Grade denken und empfinden nennt. — Daß beim Pferde innere Thätigkeit des Gehirns ähnlich wie bei unserm Denken vorkommt, ohne daß die Sinne direkt dazu anregen, sieht man aus der unzweifelhaften Thatsache, daß die Pferde träumen; denn der Traum rührt eben nur von einer Thätigkeit der Vorstellungskraft her, zu der die Außenwelt augenblicklich keine Veranlassung giebt.

Merkwürdig ist es, daß die Erfahrung auch hier gelehrt hat, wie das geschlechtslose Pferd, der Hengst, dem man künstlich die Zeugungsfähigkeit benommen hat, die beste Anlage zur Kultivirung zeigt, als ob sich gewisse geistige Eigenschaften des Thieres besser entwickeln lassen, wenn der Fortpflanzungstrieb ihm genommen wird! Daß das Zwittergeschlecht der Maulesel, ein Bastart von Pferd und Esel, vortreffliche Eigenschaften besitzt, in denen er Pferd und Esel übertrifft, haben wir bereits bei Gelegen-

bei des Kunstinstinkts angeführt, der den Zwitter-Insekten eigen ist.

Das merkwürdigste der Thiere in Bezug auf Erziehung durch Menschen ist der Hund. Gleich dem Pferde hat ihm die Natur in der Wildniß den Geselligkeitstrieb gegeben. In Amerika giebt es ganze Strecken, in denen die Hunde wild in großen gemeinsamen Niederlassungen leben, wo sie unterirdische Höhlen haben. Die Jäger nennen diese Niederlassungen Hundedörfer und erzählen viel Wunderbares von denselben, das man ihnen aber nicht glauben darf, weil Jäger gemeinhin gern übertreiben. In Australien lebt gleichfalls eine wilde Hunderace in großen Gesellschaften, die nicht wenig schlau und in vielen Fällen gefährlich sind. Sonst aber ist der Hund in allen Welttheilen so gezähmt und hat sich so eng der menschlichen Gesellschaft angeschlossen und dienstbar gemacht, daß er den Trieb zu seinesgleichen ganz und gar in der Zähmung verloren hat und ein wirkliches ausschließliches Besitzthum des Menschen geworden ist. Der gezähmte Hund schließt sich den Gesellschaften wilder Hunde nimmermehr an.

XXVIII. Merkwürdige Eigenthümlichkeiten des Hundes.

Es giebt kein Thier, das so ganz und gar ein Eigenthum der menschlichen Gesellschaft geworden ist, als der Hund; es giebt keines, das gleich dem Hunde geistig so herangebildet werden kann, daß es ganz auf des Menschen Neigung und Bedürfniß willig eingeht und ein richtiges Verständniß von seinem Verhältniß zum Menschen hat.

Fast alle Thiere sind in ihrem Dasein nur auf ein bestimmtes Klima angewiesen; aber gleich dem Menschen,

der in heißen und in kalten Zonen lebt, vermag der Hund sich unter allen Himmelsstrichen zu erhalten. Fast in jedem gezähmten Thiere liegt eine besondere Neigung oder Fähigkeit, die es geschickt macht zu einer bestimmten Leistung. Im Hunde dagegen liegen die verschiedensten Neigungen und Fähigkeiten und je nach der Erziehung bildet sich die eine oder andere bei ihm aus. Alles aber was er thut, thut er mit Verständniß und Einsicht und weiß sich in den verwickeltsten Fällen mit großer Umsicht zu benehmen, wenn er auch noch nie in einer solchen Lage gewesen sein sollte.

Und all' das thut er, wenn er einmal dazu eingeübt wurde, nur auf das Wort. Nicht Zaum und Peitsche, sondern mündlicher Befehl, ja ein Blick reicht oft hin, den Hund zu regieren. Denn der Hund versteht, was man von ihm fordert, er thut es freiwillig, ja freudig und energisch, und ist belohnt und vergnügt, wenn der Herr ihn dafür freundlich anblickt.

Von des Hundes Fähigkeiten für die Jagd, für die Hütung des Hauses, für das Hüten der Heerde, für das Ziehen und Tragen von Lasten wollen wir, als ganz bekannten Dingen, nicht weiter sprechen. In Frankreich wird er abgerichtet den Spieß zu drehen; in Kamtschatka ist er das einzig brauchbare Zugvieh, in der Wildniß ist er der vortrefflichste Schützer, im Wasser ein vortrefflicher kühner Schwimmer, und all' dies nur aus Anhänglichkeit an den Herrn, aus Neigung, demselben dienstbar zu sein.

Aber welch' eine Fülle geistigen Verständnisses zeigt der Hund in tausend Fällen des Lebens? Der Hund versteht sich auf das Antlitz des Menschen, weiß vortrefflich zu unterscheiden zwischen Einem, der ihm wohl will, und Einem, der ihm Böses gönnt. Der Hund weiß es

vortrefflich, ob er etwas Gutes oder Uebles gethan hat. Freudig springt er dem Herrn entgegen und macht ihn aufmerksam darauf, wenn er sich einer richtigen Handlung bewußt ist. Offenbar theilt er ihm dadurch etwas ganz Bestimmtes mit. Wenn der Herr ihn nicht versteht, wird der Hund nicht müde, ihn zum Verständniß dessen zu bringen; er ruht nicht und zerrt den Herrn dort hin, wo er sehen kann, was der Hund ihm mittheilen will. Hat der Herr das gesehen oder hat er den Hund verstanden, so merkt dies das kluge Thier und beruhigt sich. Der Hund weiß also genau, daß der Herr jetzt von Etwas, das er ihm mittheilen will, Kenntniß hat!

Wie scheu aber geht der Hund zur Seite, wenn er sich bewußt ist, etwas Unrechtes gethan zu haben? Er versteckt sich vor dem Herrn, blickt verstohlen nach ihm hin, wartet lange Zeit, daß der Herr ihn rufe; aber er kann es nicht lange ertragen, daß der Herr ihm böse ist, er schleicht in der demüthigsten, kriechendsten Stellung herbei, wirft sich auf den Rücken, legt sich dem Herrn zu Füßen, blickt zu ihm auf, legt sich wieder still nieder, wenn er keinem freundlichen Blicke begegnet; endlich zerrt er den Herrn leise, steht auf und drückt sich enge an ihn, legt den Kopf auf seine Kniee, leckt ihm die Hände. Hilft all' dies nichts und nimmt der Herr immer noch keine Notiz von ihm, so stellt sich der Hund ein paar Schritte entfernt von ihm hin und fängt an zu heulen und zu bellen. Dreht sich der Herr zornig nach ihm um, so kriecht er wieder stille fort, um nach einer Weile wieder die Versuche zur Aussöhnung seines Herrn zu wiederholen, und gelingt ihm dies, lächelt der Herr ihn auch nur an, so gleicht nichts der Freude und Lust dieses Thieres, die es durch Springen und Schmeicheln gegen den Herrn in der auffallendsten Weise kund giebt, so daß kein Mensch

zweifeln kann, daß das Thier sich glücklich fühlt und seinen Jubel auch kundgeben will.

Ist aber all' dies möglich, ohne daß wirkliche Vorstellungen und ein hoher Grad des Bewußtseins in dem Hunde vorhanden sind? — Ohne Zweifel hat man Grund in dem Verhalten des Hundes gegen seinen Herrn einen bedeutenden Grad von Verstand zu finden, von einem Verstande, der der menschlichen Auffassungsweise des Verhältnisses sehr nahe steht.

Freilich kann man hier immer noch vom Instinkt sprechen, der dem Hunde das Bedürfniß giebt, sich anzuschließen, und der durch Erziehung so geleitet wird, daß all' die Triebe des Geselligkeits-Instinkts sich jetzt auf den Anschluß an den Herrn beschränken und sich darum so stark äußern; aber trotzdem ist der Instinkt allein nicht ausreichend, das Benehmen des Hundes gegen seinen Herrn zu erklären, denn wir werden sehen, daß der Hund auch von Dingen ein dunkles Bewußtsein erhält, wo offenbar der Naturinstinkt ganz schweigt. Der Hund hat nicht nur ein Bewußtsein von seinem Verhältniß zum Herrn, an den er gewöhnt worden ist, sondern es genügt, daß er einmal nur den Freund des Herrn sieht, um auch diesem anhänglich zu sein. Ja, er unterscheidet unter den Freunden des Herrn zwischen dem intimern und dem gewöhnlichen und erweist jenem größere Zuneigung als diesem.

Außerordentlich tief ist das Gefühl für das Eigenthum beim Hunde ausgebildet; er kennt vortrefflich die Dinge, die seinem Herrn gehören, und vertheidigt dessen Besitzthum unaufgefordert mit großer Hartnäckigkeit. Ja, elbst gegen andere Hunde weiß er das Eigenthumsrecht zu behaupten und fühlt sich selbst gegen stärkere in einem Uebergewicht, wenn er weiß, daß das Recht des Besitzes

auf seiner Seite ist. Man sehe als Beispiel, wie oft ein kleiner Hund von der Schwelle des Hauses herab einen andern größern anbellt, wie er ihm nachläuft und kühn mit ihm einen ungleichen Kampf eingeht, so weit das Gebiet seines Herrn reicht, wie er sich aber zurückzieht, wenn er diese Grenzen erreicht hat, als ob er wüßte, daß er auf dieser Strecke im Rechte, weiterhin aber im Unrechte sei! Man sehe aber nur, wie dies auch der fremde Hund respektirt und sich von dem schwächern viel gefallen läßt, so lange er eben auf dessen Gebiet sich befindet, und wie er ihn unbarmherzig packt, wenn er ihn auf fremdem Gebiet fassen kann!

Wer darf hier verkennen, daß dem ein Verständniß der Lebensverhältnisse zu Grunde liegt!

Der Hund hat aber auch ein Bewußtsein von Dingen, die überaus weit über das Bereich der gewöhnlichen Wahrnehmungen hinausgehen. Er weiß ganz vortrefflich die Tageszeit, ja man hat bemerkt, daß er sehr wohl den Festtag von gewöhnlichen Tagen zu unterscheiden versteht. Wenn der Hund weiß, daß er gewöhnlich seinen Herrn am Vormittag nicht begleiten darf, verhält er sich ruhig, wenn dieser fortgeht; ist es ihm aber öfter gestattet worden, ihn am Nachmittag zu begleiten, so gleicht nichts der Freude des Hundes, wenn der Herr sich ankleidet. Er weiß, es ist jetzt nicht Vormittag, er kann nun ins Freie. Er stürmt im Zimmer umher, sieht nach, wo der Hut des Herrn steht, und schmeichelt und springt, daß der Herr ihn mitnehme. — Auffallender noch ist es, daß der Hund die Stunde des Tages, ja sogar an der Einrichtung des Hauses den Festtag erkennt und sein ganzes Benehmen darnach einrichtet.

Beachtenswerth ist es, das Benehmen selbst des gewöhnlichsten Hundes zu sehen, der seinn Herrn begleitet.

Er eilt dem Herrn voran, wenn er weiß, wohin er gehen will, und bleibt dort am Hause stehen, um auf ihn zu warten. Weiß er nicht, wohin es geht, so hält er an der nächsten Ecke an, wartet, wo sich die Landstraße scheidet, sieht sich nach dem Herrn um, scheint zu fragen, wohin es gehen soll, und die leiseste Andeutung nach rechts oder links genügt, um dem Hunde seinen Weg vorzuzeichnen.

Höchst interessant aber ist es, wie der Hund seinen Herrn sucht und ruft, wenn er ihn verloren hat, wie er um ihn trauert, wenn er gestorben, oder gar wie er mit unvertilgbarem Haß den Mörder seines Herrn verfolgt.

Der Hund, der seinen Herrn sucht, eilt zuerst dorthin, wo der Herr am häufigsten ist, dann erinnert er sich der seltenern Besuche, um ihn dort zu suchen, bald kommt er dann auf den seltensten, ja zuletzt geht er auch dorthin, wo er seinen Herrn auch nur ein einzig Mal begleitet hat, und sein Gedächtniß ist in solchen Fällen oft treuer als das des Menschen. Wo er aber hinkommt, merkt man ihm an, daß er den Herrn sucht, so eigenthümlich ist das Wesen dieses Thieres und so sprechend sein ganzes Benehmen. Findet er ihn trotz all' dem nicht, so stellt er sich allenthalben hin, wo er ihn nur vermuthen kann, um ihn durch sein Bellen herbeizurufen, und nach jedesmaligem Bellen spitzt er die Ohren und horcht, ob er das Pfeifen oder den Ruf des Herrn vernimmt. — Und wunderbar, man hat noch nie gefunden, daß der Hund seinen Herrn gesucht hat, wenn dieser in seiner Gegenwart abgereist war oder gar wenn der Herr gestorben ist, obgleich man am ganzen Betragen des Hundes aufs entschiedenste merkte, daß er den Herrn sehr vermisse. Ja wenn es zu lange währt, sucht der Hund einen andern Herrn, schließt sich diesem mit großer Treue

an, gehorcht ihm wie dem ersten Herrn und scheint jenen nicht mehr zu missen. Erblickt er ihn aber und wäre es auch nach vielen Jahren wieder, so erkennt er den ersten Herrn wieder und schließt sich oft gegen dessen Willen seinem alten Besitzer an.

Wir wollen noch eine Bemerkung mittheilen, die man bei einigen außerordentlichen Hunden machte. Man hielt diesen Hunden, die sonst vorzügliche Klugheit verriethen, die sehr treu gemalten Bilder ihrer Herren vor; die Hunde sahen sie an, erkannten sie aber nicht. Man nimmt an, daß auf das Auge des Hundes die gemalten Lichter und Schatten, vielleicht auch die künstlichen Farben nicht so einwirken, wie die natürlichen.

XXIX. Fortsetzung.

Die Hartnäckigkeit, mit welcher der Hund den Freund oder gar den Mörder seines Herrn verfolgt, ist bekannt. Durch diesen oft untilgbaren Haß ist schon mancher Mörder entdeckt worden. Der Hund des Aubry, der sogar durch Theaterdichter verherrlicht worden ist und dessen That auf den Bühnen dargestellt wird, ist nicht eine müssige Erfindung, sondern dieser Hund hat wirklich existirt und hat durch seinen unbezähmbaren Haß gegen den Mörder seines Herrn dessen Mordthat verrathen. Eine ähnliche Geschichte ist in Deutschland und in England vorgekommen, wo der Verdacht des Volkes gegen einen Mörder durch nichts weiter rege geworden war, als durch den Haß, den der Hund eines Vermißten gegen einen Menschen bezeigte. Das dunkle Gerücht, die scheue Lebensweise, die unaufhörliche Verfolgung des Hundes, die gerichtliche Untersuchung und endlich die Gewissensangst des

Mörders haben dessen Geständniß herbeigeführt und bestätigt, daß der Haß des Hundes seinen guten Grund hatte.

Bedenkt man hierbei, daß der Hund kein rachsüchtiges Thier ist, daß er Beleidigungen leicht verzeiht und die Unbill, die man ihm selbst zugefügt, schnell vergißt, so kann man sich des Gedankens nicht erwehren, daß im Bewußtsein des Hundes die Mordthat gegen seinen Herrn als eine schreckliche nie zu verzeihende That erscheint. Der Hund also urtheilt und unterscheidet wohl zwischen einer Handlung und der andern.

Eine andere Geschichte, die der Naturforscher Milne-Edwards von einem Hunde erzählt, ist höchst merkwürdig und giebt den Beweis, daß dieses Thier mit Schlauheit und großer Ueberlegung zu handeln versteht. — Ein Haushund, der alle Nächte an die Kette gelegt wurde, weil er sehr blutdürstig war und auf dem nahen Felde Schafe erwürgte, verstand es mit großer Behutsamkeit nächtlich sein Halsband über den Kopf abzustreifen. Hierauf lief er aufs Feld und erwürgte dort ein Schaf, dann aber eilte er regelmäßig nach einem nahen Bache, wo er sich den blutigen Rachen abwusch, und kehrte darauf vor Tagesanbruch in den Hof zurück, wo er unter großer Mühe wieder den Kopf durch das Halsband zwängte und sich auf sein Lager schlafen legte, damit man sein Verbrechen nicht merke. — Eine ähnliche Geschichte, wenn auch nicht so auffallend, wird uns von glaubwürdiger Seite hier aus Berlin mitgetheilt. — Ein Hofhund, der eine besondere Neigung hat im nahen Garten sein Wesen zu treiben, dem es aber verboten ist dahin zu gehen, begiebt sich oft am frühen Morgen auf einem Umwege durch den Keller dahin. Hört er dann seinen Namen rufen, so kommt er nicht sofort durch die Gartenthür herbei, sondern er schleicht auf dem Umwege zurück auf den Hof,

begiebt sich still in seine Hütte und kommt dann langsam hervor, als ob er eben erst vom Lager aufgestanden wäre. — In beiden Fällen hat der Hund also die Absicht zu täuschen, und richtet seine Handlungen so zweckmäßig darnach ein, daß man an dessen Verstandes-Operationen gar nicht zweifeln kann.

Wir übergehen noch einzelne oft komische Anekdoten, die von der Verstandeskraft der Hunde Zeugniß ablegen, und wollen nur noch der Hunde auf dem Kloster St. Bernhardt erwähnen, deren Handlungen so wohlthätig für die Reisenden sind. In diesem Kloster auf dem hohen Bernhardtsberge in der Schweiz haben die Mönche Hunde abgerichtet, welche in Schnee und Nebel ausgesandt werden, um verirrte Reisende aufzusuchen. Sie tragen ein Körbchen mit Brot und ein wenig Branntwein am Halse und bieten es dem Unglücklichen zur Erquickung dar. Finden die Hunde einen im Schnee Begrabenen oder vor Kälte Erstarrten, so kehren sie aufs schnellste zum Kloster zurück, geben den Mönchen hiervon Kunde und führen sie nach der Stelle hin, wo der Verunglückte liegt. Der berühmteste dieser Hunde führte den Namen „Barry." Er hat in den zwölf Jahren seiner unermüdlichen eifrigen Thätigkeit mehr als vierzig Menschen vom Tode errettet.

XXX. Verstandes-Entwickelung bei den Affen.

Außer den Hunden sind es noch die Affen, bei denen man eine bedeutende Verstandes-Entwicklung bemerkt; nur zeigt sich hier, daß die Fähigkeit und Klugheit der Affen sich mit dem reifern Alter verliert, was bei den Hunden durchaus nicht der Fall ist. Da man behauptet, daß die Hunde, die man zeugungsunfähig gemacht hat, am leich-

testen einer höhern Ausbildung fähig werden, und es eine Thatsache ist, daß bei den Affen der Geschlechtstrieb in höchst sinnlicher Weise entwickelt ist, so ist es wohl möglich, daß die Schwächung der geistigen Kräfte bei den Affen in reifem Lebensalter von dem krankhaft regen Geschlechtstriebe derselben herrührt, und daß man durch künstliche Vernichtung dieses Triebes die Fähigkeit der Affen erhalten oder gar erhöhen könnte.

Schon der äußere Anblick der Affen stellt sie als die dem Menschen ähnlichsten Thiere dar. Die Form ihres Schädels steht der des menschlichen Schädels am nächsten. Wenn man mit Recht annimmt, daß die geistige Unfähigkeit sich steigert, je mehr an einem Gesicht die Stirne zurückliegt und der Mund vorstehend ist, so folgt schon aus dem Anblick des Gesichtes der Affen höherer Gattung, daß sie in dieser Beziehung nicht viel tiefer stehen unter gewissen Negerracen, als diese unter den höchsten Menschenracen. Die Hände der Affen, ihr zuweilen aufrechter Gang und ihr Nachahmungstrieb, der sie veranlaßt menschliche Handtierung vorzunehmen, sobald sie in menschlicher Gesellschaft leben, hat schon oft den Gedanken rege gemacht, daß der Affe eigentlich der Uebergang aus dem Thierreich in das Menschenreich ist. Ja es giebt nicht wenig Naturforscher, die der Ansicht sind, daß der Mensch nur eine glückliche Abart des Affen sei und erst in neuester Zeit hat der geistvolle Professor Burmeister in Halle in seinen geologischen Briefen aus eignen Beobachtungen dargethan, welch' außerordentliche charakteristische Aehnlichkeiten im Leibesbau gewisser Negerstämme mit dem der Affen sich vorfindet.

Wir müssen Behauptungen dieser Art dahingestellt sein lassen. Es steht so viel fest, daß Thiere einer Gattung stets nur ihnen gleiche Thiere zeugen und gebären,

und wenn auch in neuester Zeit Gattungen entdeckt worden sind, wo ein Thier niederer Gattung ein Kind gebiert, das einer höhern Gattung angehört, so hat es sich auch gefunden, daß dies nur ein Wechselgeschlecht ist, indem das neue höhere Thier wieder Junge gebiert, die der niedern Gattung der Großältern angehören. — Für unser Thema mag es genügen, auf den einen Umstand aufmerksam zu machen, daß das Affengeschlecht in einer Beziehung noch dem Menschen ähnlich ist, und zwar darin, daß die Natur dasselbe mehr mit Ausbildungsfähigkeit als mit fertigen Instinkten begabt hat. Während die Biene ihre Kunst ohne weiteres nach der Geburt schon versteht, aber auch nichts mehr lernt, also eine geistige Kraft, wenn sie solche besitzt, gar nicht anzustrengen braucht, besitzt der Affe gar keine Fertigkeit nach der Geburt, nicht einmal die der andern Säugethiere, sondern ist einzig und allein auf die außerordentlich große Elternliebe angewiesen; dafür aber hat er den Trieb, sich auszubilden, also etwas zu lernen, das heißt, mit Anschauung des eignen Geistes gewisse Handlungen zu unternehmen.

Man hat den Nachahmungstrieb der Affen auch nur wie einen niedern Instinkt betrachtet; aber gewiß mit Unrecht. Es ist nicht ein bloßer Nachahmungstrieb, der im Affen zum Vorschein kommt, denn er ahmt nicht das Benehmen des Pferdes oder Hundes nach, wenn er es vor sich sieht, sondern er ahmt dem Menschen nach, und nur dem Menschen; das deutet offenbar an, daß dem Affen eine Erkenntniß vorschwebt, daß der Mensch nachahmungswürdig für ihn ist! Und diese Erkenntniß steht schon höher als der Instinkt, denn es ist eben eine Art geistigen Erkennens. — Bedenkt man aber, wie tief der Nachahmungstrieb im Menschen wurzelt, wie dieser Nachahmungstrieb immer im Ganzen und Großen so gerichtet

ist, daß nicht der Begabte dem Unbegabten, sondern umgekehrt der Unbegabte dem Begabten nachahmt, so wird man den Nachahmungstrieb, den man beim Affen so niedrig stellt, als einen Trieb erkennen, der in der Menschengeschichte eine hohe Rolle spielt und zu deren Vervollkommnung unendlich viel beigetragen hat.

Wenn man die Fähigkeit des Affen mit der des Hundes vergleicht, so ist man oft geneigt den Hund über den Affen zu stellen; allein das ist ein Irrthum. Der Hund hat Tugenden, die ihn dem Menschen dienstbarer und brauchbarer machen. Das ganze Dasein des Hundes geht im Dienste des Herrn auf. Das aber gerade ist kein Beweis der Selbstständigkeit. Der Affe ist unbrauchbarer; aber dies ist eben ein Beweis, daß er nicht ganz so unselbstständig dem Menschen gegenüber wird. — Ist auch der Hund als Hausthier angenehmer und schätzenswerther als der Affe, so kann man ihn geistig doch deshalb nicht höher stellen als diesen. Ein treuer Hund ist oft ein schätzbarerer Besitz als ein untreuer Knecht; aber darum ist der Knecht keineswegs ein Wesen, das unter dem Hunde steht.

XXXI. Die Menschenähnlichkeit der Affen.

Das geistige Vermögen der Affen zeigt sich gerade bei denjenigen Gattungen am ausgebildetsten, die körperlich dem Menschen am ähnlichsten sind, was beim Orang-Utang und dem Joko der Fall ist. Es ist dies ein offenbares Zeichen, daß die körperliche Ausbildung zur Menschenähnlichkeit mit einer höhern geistigen Befähigung Hand in Hand geht. — Beachtenswerth ist hierbei noch, daß reifere Geistesfähigkeit sich gerade bei solchen Säugethieren zeigt,

die sehr reich sind an Gattungen. Wie verschiedenartige Hunde es giebt, ist bekannt, wie ganz anders die eine Art von der andern sich unterscheidet, wird schon jedem Menschen aufgefallen sein. Der Dachshund und das Windspiel, der Pudel und der Spitz, der Mops und der Schäferhund sehen gar nicht wie ein und dieselbe Thierart aus, gleichwohl sind sie es, ja sie erkennen sich selber als solche und begatten sich mit einander, und gerade aus den Mischlingen geht eine besonders fähige Gattung hervor. Es scheint mit den Affen ebenso zu sein. Es existirt eine außerordentlich große Anzahl von Affenarten, so daß selbst ausführliche Werke sie kaum in Beschreibungen zu erschöpfen vermögen, und es scheint, als ob die befähigtsten Gattungen gerade aus Mischung entstanden sind.

Die Befähigung der Affen giebt sich durch viele Beispiele kund. Sie leben wild in großen Gesellschaften, ohne Instinktarbeiten auszuführen und ohne an einander gebunden zu sein. Man bemerkt vielmehr, daß sich Einzelne beliebig trennen und ihre Wohnung einzeln aufschlagen. Das Familienleben ist bei ihnen sehr ausgebildet. Der Affe hat nur eine Aeffin und die jungen Affen leben lange noch bei den Eltern, selbst wenn sie selbstständig sind. Das eheliche Verhältniß löst sich nicht, wie bei andern Thieren, auf, wenn die Brunst- oder Brüte- oder Erziehungszeit vorüber ist, sondern währt fort, ja man sagt sogar, daß es lebenslänglich fortdauere. — Das Auffallendste bei den Affen ist unstreitig die ganz unzweifelhafte Thatsache, daß die männlichen Affen sich angereizt fühlen von der Schönheit der menschlichen Frauen. Die Fälle sind vollkommen festgestellt, daß Negerinnen von Affen mit Gewalt fortgeführt und gefangen gehalten worden sind, aber in der Gefangenschaft sanft, sogar galant behandelt wurden, ja daß die Affen ihnen sogar eigne Hütten bauten. Die

Affen erweisen sich gegen einander mitleidig, heben den Verunglückten auf, führen ihn, bringen ihn in Sicherheit, ja auf sein Geschrei reicht man ihm Speise und Trank und behandelt ihn überhaupt wie einen Patienten. Auf ihren Reisen verstehen sie sich vortrefflich aus Verlegenheiten zu helfen. So erzählt man, daß sie, wenn sie über ein Wasser hinweg kommen wollen, einen Ort aussuchen, wo an beiden Ufern hohe Bäume stehen, daß sie sich sodann in einer langen Kette an den einen Baum anhängen und sich so lange und so heftig schaukeln, bis der unterste den Baum am andern Ufer erfassen kann. Ueber diese lebendige Brücke klettern nun alle andern Affen hinüber, bis endlich derjenige, der das erste Glied der Kette bildete, den Baumzweig los läßt und die lebendige Kette nun hinüberschwingt zum andern Ufer.

Im Ganzen ist indessen das Leben der Affen in der Wildniß ziemlich unbekannt, namentlich das Leben der höhern Affen-Gattungen, denn es ist gefährlich, sich ihren Besitzungen zu nahen, ohne mit ihnen Krieg zu führen und sie in ihrem gewöhnlichen Leben zu stören; und es existiren so außerordentlich viel Fabeln über dasselbe, daß man die Berichte mit Mißtrauen aufnehmen muß.

In der Gefangenschaft ist der Affe leicht zu zähmen und zwar nur durch den Trieb nach Nachahmung. Er lernt sich vortrefflich auf das Wort verstehen und giebt auch durch Grimassen und Zeichen seinen Willen kund. Er ist sehr gelehrig, aber er ist mürrisch und unwillig und wird es mit den zunehmenden Jahren immer mehr. Dabei hat er Eigenschaften, die ihm einen bestimmten Charakter verleiheu und die ihn dem Menschen wenig nutzbar machen. Er ist boshaft, rachsüchtig und vergißt nicht leicht eine Beleidigung; er ist falsch, spielt dem Menschen oft böse Possen und bezeigt seine Freude dar-

über, wenn man sich ärgert. Der Affe ist argwöhnisch und diebisch und dabei läßt er sich nicht zur Reinlichkeit anhalten, sondern bezeigt einen Trotz darin, bei aller Nachäfferei des Menschen, sich thierisch und unflätbig zu benehmen. Wenn der Affe will, kann er fast künstliche Dinge verrichten, und da er stark ist, so wäre er auch im Hause außerordentlich nützlich; aber er unterwirft sich dem Menschen nicht ganz, und es ist selbst dem gehorsamsten Affen nicht zu trauen, mag man ibn mit Nachsicht oder mit Strenge behandeln.

XXXII. Allgemeine Betrachtungen über den Thier-Instinkt.

Indem wir den Instinkt und seine Aeußerungen in der Thierwelt bis zum Einfluß der Menschen auf diese in einzelnen Zügen vorgeführt haben, wollen wir nunmehr zu einigen Betrachtungen desselben kommen.

Der Instinkt ist wunderbar und unbegreiflich, so lange man ihn vereinzelt beobachtet; man gewinnt aber eine klarere Einsicht in das Wesen desselben, wenn man ihn im Zusammenhange mit dem Gesammtleben der Natur betrachtet.

Sowohl in der todten Natur wie in der Pflanzenwelt, sowohl im lebendigen Thier wie im geistbegabten Menschen wirkt unverkennbar eine erhaltende und schaffende Thätigkeit nach wohlüberlegtem weisen Plane, ohne daß die Dinge, die thätig sind, den Plan kennen oder etwas davon wissen.

Man bewundert das Gewebe einer Spinne und staunt die kunstvolle Zweckmäßigkeit desselben an; aber wahrlich, wenn man auch nur auf die sogenannte todte

Natur blickt, hat man Ursache, ihre Thätigkeit auch im höchsten Grade zweckmäßig zu nennen, und die Art und Weise, wie sie diesen Zweck erreicht, als höchst kunstvoll zu bezeichnen.

Wir wollen aus den vielen tausend Beispielen nur Eines hervorheben, von dem wir bereits einmal anderweitig gesprochen haben.

Wie viel zweckentsprechende Weisheit liegt nicht in der Bewegung der Luft, in der Strömung der Winde? und wie viel Kräfte sind nöthig, um diese hervorzurufen?!

Die Sonne, die die Erde erwärmt, macht es, daß die Luft mit erwärmt wird und aufsteigt. Die Anziehungskraft der Erde bewirkt, daß der Luftdruck entsteht, der die kalte Luft nachströmen läßt. Die Kälte des Weltraumes ist es, die es macht, daß die obere Luft sich abkühlt und von oben hinunterfließt nach den Polen der Erde. Und durch diese fortwährende Bewegung der Luft wird das Wasser in Dampfform auf die höchsten Gebirge der Erde getragen, wo es als Schnee oder Regen niederfällt, um wieder zum Meere zurückzufließen. Hierbei geschieht eine Destillation des Wassers der Erde, durch welche das Wasser ewig frisch bleibt und nicht in Fäulniß übergeht. Zugleich führt die ewig bewegliche Luft den Athem von Thieren und Menschen hinweg und schafft frische Luft zur Athmung. Gleichzeitig mischt sich die Luft in ihrer Bewegung mit dem Sauerstoff, den die Pflanzen aushauchen, und macht es, daß Menschen und Thiere stets athembare Luft um sich haben. Die Luft, die Menschen und Thiere ausgeathmet haben, die Kohlensäure, sie fällt mit dem fallenden Regen hinab auf die Erde und wird daselbst zur Nahrung für die Pflanzen, die ohne dieselbe nicht wachsen könnten.

Wer sieht nun nicht ein, daß die ewige Bewegung der Luft, daß der Wind eine höchst weise und zweckentsprechende Vorrichtung ist, welche es macht, daß wir nicht in unserer eignen Atmosphäre ersticken, daß das Wasser nicht in Fäulniß übergeht, daß die Pflanzenwelt nicht abstirbt? — Und doch hat der Wind selber keinen Willen hierzu und weiß nichts davon, was er Weises ausrichtet, und er wird getrieben durch eine Eigenschaft der Erde, ihre Anziehungskraft, durch eine Eigenschaft der Sonne, die der Erwärmung, und die Eigenschaft des Weltraumes, in welchem sich die erwärmte Luft abkühlt!

Bedenkt man nun, daß wir jeden frischen Athemzug, den wir thun, der höchst künstlichen Vorrichtung verdanken, die es durch Sonne, Weltraum und Erde bewirkt, daß die Luft sich bewegt und deshalb stets athembar bleibt, so haben wir Ursache über die Thätigkeit der sogenannten todten Natur nicht weniger zu staunen als über das Gewebe einer Spinne. In dieser sogenannten todten Natur ist unverkennbar ein Geist thätig, der ganz bestimmte Zwecke des Lebens erzielt und diese so wundervoll erreicht. Dieser Geist, mag man ihn Schöpfer oder Lebenskraft oder sonst wie nennen, dieser selbe Geist ist es, der in Pflanze, Thier und Mensch zweckentsprechend wirkt, der in der Natur als physikalische Kraft, in der Pflanze als Wachsthum, Ernährung und Fortpflanzung, im Thiere zugleich als Instinkt und im Menschen als bewußte geistige Thätigkeit wirksam ist.

Was uns am Instinkt so räthselhaft erscheint, ist nicht das besondere Wunder seines Wirkens, sondern das Räthsel, ob und wie das lebendige Thier dies freiwillig oder mit Bewußtsein thut? Man möchte wissen, ob und was wohl im Gehirn der Spinne vor sich geht, wenn sie ihre Kunst betreibt, und die Ursache auskundschaften, woher

dieses halb freiwillige, halb unfreiwillige, halb bewußte, halb bewußtlose und doch so zweckentsprechende Thun und Lassen des Thieres herrühren mag? Ueber dieses Räthsel wollen wir nunmehr eine möglichstkurze Betrachtung anstellen.

XXXIII. Das Nervensystem der Thiere.

Wenn wir uns fragen, wovon im Instinkt der Thiere dies halb bewußte, halb bewußtlose Thun der Thiere herrührt, so müssen wir die Auflösung dieses Räthsels in dem Hauptwerkzeuge aller lebendigen Thätigkeit der Thiere suchen; und dieses Hauptwerkzeug sind die Nerven.

Jedes Glied des Leibes, das wir bewegen, jede Hand, jeder Finger, das Augenlid, die Lippen, mit Einem Worte jeder Theil unseres Körpers, den wir bewegen können, hat seinen eignen Nervenfaden, der bis zum Gehirn hineingeht, und nur wenn dieser Nervenfaden unverletzt ist, können wir das Glied, zu dem er geht, gebrauchen. Durchschneidet man einen solchen Nervenfaden, oder wird er durch Krankheit unwirksam, so hängt das Glied unbeweglich an unserm Körper, obgleich das Blut darin nach wie vor circulirt und obgleich es eben so gut jede Berührung empfindet, wie vorher.

Diese Nerven nennt man Bewegungsnerven.

Es giebt aber noch zwei andere Gattungen von Nerven, die alle mit dem Gehirn in Verbindung stehen.

Die eine Gattung von Nerven nennt man Empfindungsnerven. Auch dieses sind Fäden, die sich auf dem ganzen Körper verbreiten und ihren ersten Ursprung im Gehirn haben. Auf jeder Stelle unseres Körpers, wo solche Nervenfäden vorhanden sind, haben wir Gefühl und Empfindung; wo jedoch solche Nervenfäden nicht verbreitet sind, wie z. B. an den Nägeln und Haaren, hat man

keine Empfindung und kann davon Stücke abschneiden, ohne daß es uns schmerzt. Durchschneidet man einen Hauptzweig eines solchen Empfindungsnerves, der z. B. zum Arme führt, so verliert der Arm sofort die Empfindung, obgleich noch das Blut darin circulirt und obwohl man ihn beliebig bewegen kann. Von einem solchen Arme kann man ganze Stücke Fleisch ausschneiden, man kann die Knochen zerbrechen, man kann ihn stechen und brennen, ohne daß der Mensch irgend welchen Schmerz empfindet.

Die andere Gattung von Nerven sind die sympatischen Nerven, die wir der Deutlichkeit wegen die Lebens-Erhaltungsnerven nennen wollen. Durch diese Nerven geht alle Thätigkeit des Körpers vor sich, die zum Leben nothwendig ist, wie z. B. das Athmen, der Herzschlag, die Verdauung, die Ernährung und das Wachsthum. —

Wir gedenken später einmal etwas Ausführlicheres über die Nerven unsern Lesern vorzuführen, für jetzt müssen wir uns begnügen mit diesen wenigen Andeutungen, und wollen nur noch einen Hauptunterschied hervorheben, der zwischen der Thätigkeit der Lebens-Erhaltungsnerven und der der andern Nerven-Gattungen existirt. — Die Thätigkeit der Bewegungs- und Empfindungs-Nerven ist unserm Wollen und Wissen unterworfen. Wenn wir wollen, heben wir die Hand auf, wenn wir wollen, lassen wir sie ruhen. Wir wissen es auch, ob ein Empfindungsnerv in uns angeregt und thätig ist, wir haben die Empfindung von den Dingen, die uns Wohlbehagen oder Schmerz verursachen. Die Thätigkeit dieser Nerven ist also unserm Bewußtsein und unserm freien Willen unterworfen. Ganz anders aber ist es mit der Thätigkeit der Lebens-Erhaltungsnerven. Diese sind thätig, ohne daß wir es wollen und ohne daß wir es wissen.

Das Herz ist thätig und immerfort ohne Aufhören thätig, zieht sich auf der einen Seite zusammen und dehnt

sich auf der andern Seite aus und treibt das Blut durch den Körper auch ohne daß wir es wollen, ja sogar, wenn wir es auch nicht zugeben wollten. Wir sind nicht im Stande, es unserm Willen zu unterwerfen. Die Thätigkeit währt auch im Schlafe fort, wo wir nichts davon wissen. Ebenso ist es mit der Verdauung, mit der Ernährung und selbst mit dem Athmen, das wir zwar auf eine kurze Zeit unterdrücken können, weil beim Athmen auch Bewegungsnerven thätig sind, die in unserer Willkür stehen, aber doch müssen wir athmen selbst wider Willen und ohne Bewußtsein.

Wir sehen also, es giebt auch im menschlichen Körper eine Thätigkeit, die nicht vom Willen und Wissen des Menschen abhängt, und diese Thätigkeit ist gerade die nothwendigste zur Lebenserhaltung, und wer nur einmal mit ernstlichem Blick dieselbe angesehen hat, wer auch nur einmal die Rolle betrachtet hat, die das Herz bald als Druckpumpe bald als Saugpumpe spielt, um das Blut abwechselnd bald durch die Lungen, bald durch den ganzen Körper zu jagen, der wird gestehen, daß diese Thätigkeit eine höchst weise, zweckmäßige, fein berechnete und höchst kunstvolle ist, kunstvoller als das Gewebe einer Spinne — und doch geht die Thätigkeit im Menschen vor sich ohne Willen und ohne Wissen desselben.

Freilich ist ein Unterschied zwischen der Kunst der Spinne und der Kunst des bewegten Menschenherzens Die Spinne spinnt den Saft ihrer Gespinnstwarzen mit ihren Füßen, und die Füße sind ja Körpertheile, die mit Wissen und Willen bewegt werden müssen. Uns setzt daher die Thätigkeit der Spinne darum in solches Erstaunen, weil sie dazu Körpertheile bewegt, die sonst nur mit Bewußtsein und Willen thätig zu sein pflegen.

Aber es verliert sich das Wunderbare und wird erklärlicher, wenn man bedenkt, daß nur in den höhern

Thiergattungen das Nervensystem genauer gesondert ist, in ein willkürliches und bewußtes und in ein unwillkürliches und unbewußtes, während bei den niedrigeren Thieren eine solche Sonderung nicht stattfindet und auch die Thätigkeit derselben eine willkürliche und unwillkürliche zugleich sein kann.

XXXIV. Die Sonderung der verschiedenen Nervensysteme bei den höhern im Gegensatz zu den niedern Thieren.

Wir können zwar nicht den strengen Beweis führen für die Behauptung, die wir so eben aufgestellt haben; aber wenn wir auch nicht direkte Beweise dafür beibringen können, daß bei den niedern Thieren keine solche strenge Sonderung der Nerven für willkürliche und unwillkürliche Thätigkeit stattfindet wie bei dem Menschen, so gewinnt doch diese Behauptung große Wahrscheinlichkeit, wenn man die Unterschiede zwischen den lebenden Wesen höherer Ordnung und niederer Ordnung betrachtet.

Das Hauptmerkmal, wonach man ein Thier höherer Gattung von dem einer niedern Gattung unterscheidet, besteht darin, daß die Thiere niederer Gattung am wenigsten gesonderte Organe des Körpers haben; je höherer Gattung sie aber sind, desto reicher an gesonderten Organen werden.

Die niedrigsten Thiere sind weiter nichts als ein Schlauch, der Mund, Magen, Darm und After zugleich ist. Solche Thiere haben keine Füße, keinen Kopf, keine Sinneswerkzeuge, keine Glieder, und führen ein den Pflanzen ähnliches Leben. — Diesen gegenüber nennt man Thiere höherer Gattung solche, wo sich schon besondere Organe, z. B. Greiforgane vorfinden, mit welchem diese Thiere ihre Speise ergreifen können. — Thiere, die

schon ein Herz und ein Adersystem haben, sind wiederum höherer Gattung. Zu einer noch höheren Gattung gehört es, wenn sich im Thiere schon ein Nervensystem vorfindet. Eine noch höhere Gattung ist es, wo sich bereits der Leib in besondere Glieder abringelt, wie bei den Würmern. Höher noch steht die Gattung, wo Kopf, Brust und Unterleib sich genauer unterscheidet, wo Nervenknoten vorhanden sind und ein reicheres Nervensystem bilden. Zur höchsten Gattung gehört das Wirbelthier, das ein Skelett, ein Gehirn hat, wo für jede Lebensthätigkeit besondere Werkzeuge vorhanden sind, die nur zu diesem Zwecke gebraucht werden, und wo jeder Theil des Körpers eine besondere Eigenschaft hat, die ihn geeignet macht zu einem bestimmten Dienst im Körper.

Man kann mit Recht sagen, das niedere Thier ist Alles in Allem nur ein Organ; das höhere Thier ist eine Zusammensetzung aus vielen Organen. Das niedere Thier hat in einer und derselben Verrichtung seine ganze Lebensthätigkeit, bei dem höheren Thiere findet gewissermaßen eine Theilung der Arbeit statt. Die Füße haben eine andere Arbeit zu verrichten als die Hände, die Augen eine andere Bestimmung als die Ohren, das Herz eine andere als das Hirn. Mit Einem Worte: je höher ein Thier auf der Stufe der Ausbildung steht, desto mehr sondert sich jede Verrichtung jedes einzelnen Organs und hat ein bestimmtes ihm angewiesenes Feld seiner Thätigkeit, und desto mehr schwindet eine Vermischung der Organe und Vermischung ihrer Thätigkeit.

Ist dem aber so, so haben wir ein Recht, auch auf die Nerventhätigkeit einen ähnlichen Schluß zu ziehen.

Wo das Nervensystem vollendet ausgebildet ist, wie beim Menschen, da sind die Thätigkeiten der Nerven auch gesondert; auch für die Nerven tritt hier jene Theilung der Arbeit ein, daß gewisse Theile derselben die freiwillige

Bewegung vermitteln, gewisse Theile derselben unfreiwillige Thätigkeit hervorrufen. Bei Thieren niederer Gattung aber ist die Nerventhätigkeit der verschiedenen Nervensysteme nicht so streng gesondert, und Organe, die sonst vom willkürlichen Nervensystem bewegt werden, wie z. B. die Füße der Spinne, mögen wohl zu bestimmten Zwecken, z. B. um ihr Gespinnst zu weben, ohne den Willen des Thieres in Bewegung gesetzt werden.

Wenn diese Ansicht begründet ist, so rührt der Instinkt daher, daß das sympathische Nervensystem bei den Thieren auch auf die Bewegung ihrer äußern Glieder von Einfluß ist und daher eine Thätigkeit hervorruft, die nicht bewunderungswürdiger ist als die Thätigkeit unseres Herzens, unserer Lungen oder unseres Magens, aber angestaunt wird, weil es so aussieht, als ob das Thier dies freiwillig und mit Bewußtsein thut. —

Indem wir nunmehr von diesem Thema scheiden, bitten wir unsere Leser um Entschuldigung, daß wir so lange bei demselben verweilt haben; aber es ist dies Thema eines der tiefsten und wundervollsten in der Natur, und sein Gebiet ist so umfassend, daß es hinaufreicht bis auf das höchste Gebiet des menschlichen Denkens. Wer über das Denken der Menschen nachsinnt, wer die wunderbare Thätigkeit unseres Geistes betrachtet, wie anders man z. B. operirt, wenn man sich auf Etwas besinnen will, was man vergessen, als wenn man Etwas finden will, was man noch niemals gewußt hat; wie eigenthümlich man verfährt, wenn man sich einen unangenehmen Gedanken aus dem Sinne schlagen will, und wie merkwürdig man im Stande ist, sich gewisse Dinge einzuprägen, damit man sie ja nicht vergesse; — wer hierüber nachdenkt und bemerkt, daß man in solchen Fällen thätig ist in einer dunkeln, instinktmäßigen Weise, der wird es be-

greifen, wenn wir sagen, daß auch bei unserer Verstandesthätigkeit Instinkte vorwalten und wir oft gewisse Gedanken das Eigenthum unseres Geistes nennen, auf die wir nicht größern Anspruch haben, als die Spinne auf den Ruf einer wahren Künstlerin.

Wollte man den Instinkt in seinem ganzen Umfange betrachten, so müßte man nicht nur auf das Thier und sein Benehmen blicken, sondern auch in die Tiefe unsers geistigen Lebens sich versenken, auf unser Denken zurückgehen, das in seinen Grundkonsequenzen auf unerwiesene Sätze basirt ist, die man logische Axiome nennt und die jeder Mensch mit zur Welt bringt und ohne sein Wissen und Wollen zur Richtschnur seiner Auffassungs-, Vorstellungs- und Denker-Gaben macht. — Nur die Unkenntniß, in der wir über uns selbst und unser Thun und Lassen leben, nur diese läßt uns zurückschrecken vor der Untersuchung des ganzen Thema's in seinem vollen Umfange, das mit der bekannten Frage über die Nothwendigkeit der Weltleitung und der Freiheit des menschlichen Willens im innigsten Zusammenhange steht: eine Frage, über welche sich die besten Köpfe zersonnen haben, ohne auf ein entscheidendes Resultat gekommen zu sein.

Und so scheiden wir denn von dem diesmaligen Thema mit dem Wunsche, daß es eine ernstliche Anregung sein möge in der Seele des Lesers, der Natur und ihrem geheimnißvollen Walten zu lauschen, aber hierbei nicht außer Acht zu lassen, daß das Lauscherwerkzeug, unser Geist selber, ein von uns noch nicht erfaßtes Wunder der Natur, das instinktmäßig wirksam ist, selbst wo wir bei der Betrachtung des Instinkts uns hoch über die Thierwelt zu erheben trachten.

Druck der Hofbuchdruckerei in Altenburg.

Ankündigung.

In und um uns gehen täglich die wunderbarsten natürlichen Prozesse vor sich, mit einer solchen Regelmäßigkeit aber, daß dieselben sich unserer Aufmerksamkeit fast ganz entziehen. Erst Störungen in denselben pflegen unser Auge auf dieselben zu lenken, am schmerzlichsten wenn diese Störungen unsern eigenen Lebensprozeß betreffen, wenn wir krank sind. Gewiß haben solche Störungen in dem Gedeihen der Thier- und Pflanzenwelt auch für das ganze menschliche Geschlecht den ersten Anstoß zu einer denkenden Naturbetrachtung gegeben, und durch eine aufmerksame Beobachtung hat dann die Wissenschaft auch den regelmäßigen, alltäglichen Gang der Natur kennen und mehr und mehr begreifen gelernt. Nun muß aber gewiß jeder Einzelne streben, diesen Standpunkt der Wissenschaft auch für sich zu erreichen, soweit seine eigenen Kräfte dies gestatten. Es erscheint ja einerseits schon des Menschen unwürdig, sich nicht einmal von den Bedingungen seines eigenen Lebens und den Gesetzen der Naturkräfte, deren er sich täglich bedient, Rechenschaft ablegen zu können, andererseits würde eine solche Vernachlässigung aber auch von empfindlichem Nachtheil für sein äußeres Wohlbefinden begleitet sein; denn wie sehr größere Gesundheit, erweiterte Herrschaft über die Natur und mit diesen eine größere Schönheit und Behaglichkeit des menschlichen Lebens als unmittelbare Folge einer allgemein verbreiteten Kenntniß der Naturgesetze sich einstellen, bedarf heut zu Tage keines Beweises mehr. — Je weniger aber trotzdem die frühere und zum Theil auch noch die jetzige Schulbildung auf dies Ziel gerichtet gewesen, um so mehr ist es die Aufgabe einer volksthümlichen Literatur, jedem Alter und jeder Bildungsstufe die Gelegenheit zu bieten, seine Kenntnisse nach dieser Seite hin zu erweitern. Dies ist die Aufgabe, welche sich die unterzeichnete Verlagshandlung bei der Herausgabe ihrer „naturwissenschaftlichen Volksbücher“ gestellt hat. Sie hat von vornherein dabei auch die besten Arbeiten des Auslandes berücksichtigen wollen, namentlich wenn solche von ausgezeichneten Männern der Wissenschaft selbst in derselben allgemein belehrenden und allgemein faßlichen Weise unternommen worden sind, als dieselbe unsern Volksbüchern als Ziel vorgesteckt ist. Für den Anfang konnte uns nicht leicht ein Werk willkommener sein, als das neueste des englischen Chemikers Johnston, welches derselbe nach einem glücklichen Gedanken **„Chemie des täglichen Lebens“** benannt und bearbeitet hat. Johnston knüpft darin eben an die alltäglichsten natürlichen

und künstlichen Vorgänge an, weist ihren Verlauf und ihre Bedeutung für den Menschen und die ganze Natur nach und giebt uns so in naturgemäßer Reihenfolge eine Darstellung der Chemie und ihrer Wichtigkeit für den Haushalt des Menschen und den der Natur. Indem er dabei zum Theil dieselben Gegenstände berühren mußte, die in dem vorliegenden Bande: Ein wenig Chemie von A. Bernstein behandelt sind, giebt das Werk zu interessanten Vergleichungen mit dem unseres deutschen Verfassers Veranlassung. Der Leser aber wird, wenn sich ihm hier und da ein schon bekannter Vorgang von anderer Seite dargestellt bietet, zu wiederholtem Ueberdenken desselben angereizt werden und damit eine größere Sicherheit für seine chemischen Kenntnisse gewinnen. Folgendes sind die Abschnitte des Werkes:

Die Luft, die wir athmen.
Das Wasser, das wir trinken.
Der Boden, den wir bebauen.
Die Pflanze, die wir ziehen.
Das Brot, das wir essen.
Das Fleisch, das wir kochen.
Die Aufgußgetränke (Thee, Kaffee, Chokolade).
Die Zuckerstoffe.
Die geistigen Getränke.
Die narkotischen Stoffe.
Die Wohlgerüche.
Die üblen Gerüche.
Der Athmungsprozeß.
Die Verdauung.
Der menschliche Leib.
Der Stoffwechsel.

Von den naturwissenschaftlichen Volksbüchern sind bis jetzt erschienen:

I. Bernstein aus dem Reiche der Naturwissenschaft. 1.

Die Geschwindigkeit.
Die Schwere der Erde.
Die Ernährung.
Das Licht und die Entfernung.
Die Wunder der Astronomie.
Zur Witterungskunde.
Von der Blüthe und der Frucht.
Die Nahrungsmittel für d. Volk.

11 Bogen. geh. 10 Sgr.

II. Bernstein aus dem Reiche d. Naturwissenschaft. 2.

Etwas vom Erdleben. — Vom Instinkt der Thiere.

13 Bogen. geh. 10 Sgr.

III. Bernstein aus dem Reiche d. Naturwissenschaft. 3.

Ein wenig Chemie.

12 Bogen. geh. 10 Sgr.

IV. Johnston Chemie des täglichen Lebens.

Deutsch bearbeitet von Th. O. G. Wolff. 1.

Die Luft, die wir athmen.
Das Wasser, das wir trinken.
Der Boden, den wir bebauen.
Die Pflanze, die wir ziehen.

Mit Holzschnitten. 6 Bgn. geh. 10 Sgr.

Berlin im Juni 1854.

Franz Duncker.
(W. Besser's Verlagshandlung.)

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bernstein, Aaron,

Aus dem Reiche der Naturwissenschaft ein Buch für Jedermann aus dem Volke

Bd.: 2

Berlin 1854

Bamberg, Staatsbibliothek -- H.n.o.12(1#2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11733679-7